

SUMARIO

1.0 ACERCA DE ESTE DOCUMENTO

Lea detenidamente este documento antes de montar, poner en marcha, usar y realizar el mantenimiento de las cortinas ópticas de seguridad **LS2**; contiene instrucciones detalladas que deberá observar estrictamente.
Asimismo preste especial atención al Capítulo 2 "**Acerca de la seguridad**".

ESTE MANUAL ES UNA TRADUCCIÓN.

1.1 Función del documento

Este documento proporciona al personal técnico del fabricante de una máquina o al operador de la máquina las instrucciones necesarias para realizar con seguridad el montaje, la conexión eléctrica, la puesta en marcha, el servicio normal y el mantenimiento de las cortinas ópticas de seguridad **LS2**.
El diseño y empleo de equipos de protección que usan las cortinas ópticas de seguridad **LS2** requieren conocimientos específicos que no se facilitan en detalle en este documento.
También es fundamental que se respete la normativa y legislación correspondiente durante la instalación y el servicio normal de las cortinas ópticas de seguridad **LS2**.

1.2 Símbolos utilizados en el documento



¡Advertencia de peligro!
Una advertencia indica peligros reales o potenciales.
Señala procedimientos y comportamientos para evitar accidentes.
Lea y siga estrictamente estas advertencias.



Indicación
Son indicaciones útiles para obtener un mejor rendimiento.



Símbolo del emisor
El símbolo identifica dispositivos con función de emisor.



Símbolo del receptor
El símbolo identifica dispositivos con función de receptor.



Detección del cuerpo
Este símbolo identifica dispositivos aptos para detectar el cuerpo humano en el acceso a una zona protegida.
Se refiere a barreras multihaz de 2, 3 o 4 rayos.
Dichas barreras suelen ser económicas y de gran alcance y permiten proteger áreas extensas desde varios lados mediante el uso de espejos de desviación.
Estos modelos están disponibles en la serie LS2.



Detección de extremidades o presencia humana
Este símbolo identifica dispositivos aptos para detectar o bien la presencia de extremidades en el acceso a una zona protegida o bien la presencia humana en la zona protegida.
Para detectar la presencia humana, se deberán utilizar resoluciones comprendidas entre 50 y 116 mm para cortinas en posición horizontal; la altura respecto al suelo se calcula en función de estos valores.
La serie LS2 contiene modelos con resoluciones de 50 y 90 mm para esta función.



Detección de manos
Este símbolo identifica dispositivos aptos para detectar una mano en el acceso a una zona protegida.
Se trata de cortinas con una resolución menor o igual a 30 mm y 40 mm; dichas resoluciones permiten adoptar distancias de seguridad compatibles con tiempos cortos de carga y descarga y un bajo nivel de cansancio del operario.

2.0 ACERCA DE LA SEGURIDAD



¡Advertencia!
El nivel de protección de la cortina deberá corresponder al nivel de peligrosidad del sistema a controlar, los dispositivos instalados en fases posteriores a la cortina deberán ser compatibles con dicha cortina y presentar el nivel de seguridad requerido.
- El accionamiento de la máquina deberá ser controlado eléctricamente.
- Se deberá poder parar las partes peligrosas de la máquina en tiempos concretos mediante un sistema de control eléctrico y, en caso necesario, controlarlo directamente.



¡Advertencia!
Las características de la cortina a elegir dependerán del tamaño del área de acceso a la zona peligrosa, la parte del cuerpo humano expuesta al peligro, la distancia existente entre el punto de acceso y el punto peligroso, el tiempo de respuesta de la cortina, el tiempo de respuesta de los dispositivos situados en las fases posteriores a la cortina y el tiempo de paro del movimiento peligroso.



¡Advertencia!
Todas las condiciones peligrosas restantes de la máquina deberán ser verificadas con los medios adecuados para neutralizarlas.
Deberá ser imposible acceder a la zona peligrosa sin pasar por el área protegida controlada por la cortina.
Deberá ser imposible permanecer entre el área protegida controlada por la cortina y la zona peligrosa.



¡Advertencia!
Verifique que las condiciones ambientales sean compatibles con las características de la cortina.
Verifique el efecto de superficies reflectantes situadas cerca del trayecto de los rayos luminosos, en general, y respete las distancias indicadas de seguridad.
Considere el efecto de una posible colocación de paneles transparentes u otros elementos similares, susceptibles de modificar el ángulo de los rayos de la cortina.
Se deberá evitar que la ventana óptica de la cortina sufra daños o se altere debido a arañazos y opacidades.
El receptor no se deberá exponer a fuentes luminosas fuertes, naturales o artificiales, entre las que se incluyen fuentes parpadeantes estroboscópicas.
Evite exponer directamente el receptor a la proyección de haces ópticos procedentes de otros equipos ópticos.
Verifique que la temperatura de ambiente no supere los límites indicados.
Considere que el efecto de humos, vapores, líquidos y polvo puede alterar la nitidez del aire o ensuciar la ventana óptica de la cortina.



¡Advertencia!
Realice periódicamente los procedimientos de control de funcionamiento de la cortina.

2.1 Personal especializado

Solamente personal calificado podrá montar, poner en marcha, utilizar y realizar el mantenimiento de la cortina de seguridad multihaz **LS2**.
Se define como calificado al personal que:
- presente una formación técnica adecuada
- haya sido instruido por el responsable de la seguridad de la máquina sobre su uso y las directivas de seguridad vigentes
- tenga acceso a las instrucciones de uso.

2.2 Empleo del equipo

Las cortinas ópticas de seguridad **LS2** son equipos de protección electrosensibles (ESPE) del Tipo 2 según la IEC 61496-1 e IEC 61496-2. Se pueden utilizar en aplicaciones de seguridad hasta la **Categoría 2** en cumplimiento de la norma EN ISO 13849, hasta **SIL CL 2** en cumplimiento de la EN 62061 o hasta **PL d** en cumplimiento de la EN 13849.
Cumplen los requisitos de la Directiva de Máquinas 2006/42/CE y sirven para:
- proteger el área de acceso a puntos peligrosos,
- detectar presencias en zonas peligrosas,
- proteger los accesos a zonas peligrosas.



Uso permitido según las normas
Las cortinas ópticas de seguridad **LS2** deberán ser utilizadas exclusivamente según las instrucciones del Capítulo 2.2 “Empleo del equipo”. Si el equipo se usara para otros fines o se modificara, por ejemplo durante la fase de montaje o instalación, todos los derechos de garantía quedarán anulados frente a M.D. Micro Detectors.

2.3 Indicaciones generales de seguridad y medidas de protección

¡Indicaciones de seguridad!

Para garantizar el uso de las cortinas ópticas de seguridad **LS2** según las normas y en condiciones de seguridad, tenga en cuenta la siguiente normativa y las siguientes indicaciones:

• Para la instalación y el uso de la cortina **LS2,** la puesta en marcha y los repetidos controles técnicos son aplicables las normativas nacionales e internacionales, concretamente:
– la Directiva de Máquinas 2006/42/CE
– la Directiva acerca de la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo 2009/104/CE
- las prescripciones de prevención de accidentes y las normas de seguridad
- otras prescripciones de seguridad importantes.
• En cumplimiento de lo previsto por los organismos competentes y bajo su propia responsabilidad, los fabricantes y operarios de una máquina en la que se use la cortina de seguridad **LS2,** deberán aplicar todas las prescripciones vigentes y normas de seguridad, siendo también responsables de su cumplimiento.
• Se deberán respetar rigurosamente las indicaciones contenidas en estas instrucciones de uso (véase el capítulo 6 **"Puesta en marcha"**).
• Personas calificadas, o sea personas autorizadas y asignadas para ello, realizarán los controles que se documentarán, con el fin de que sean transparentes en todo momento.
• Las instrucciones de uso contenidas en este manual se pondrán a disposición del operario que usa la máquina con las cortinas ópticas de seguridad **LS2**.
El operario deberá recibir la instrucción correspondiente por parte de personal calificado y leer las instrucciones de uso.

2.4 Eliminación

Elimine los equipos inutilizables o irreparables en cumplimiento de las prescripciones nacionales vigentes en materia de eliminación de residuos.

3.0 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

3.1 Breve descripción

Las cortinas de la serie **LS2** son equipos de seguridad opto-electrónicos, construidos según las normativas IEC 61496-1 y 2, son del Tipo 2 y, por consiguiente, aptas para la protección de operarios que usan instalaciones o máquinas peligrosas.

Según determina la norma EN 61496-1, en una cortina de seguridad del **Tipo 2** deberán realizarse controles periódicos de sus circuitos internos para detectar la presencia de averías peligrosas.

Las cortinas **LS2** están compuestas de un perfil estrecho de **28 x 30 mm** (el valor 28 mm corresponde al lado frontal) y una ranura en la parte posterior para la fijación; son equipos sumamente fiables, los receptores constan de **dos salidas PNP** de seguridad estáticas y protegidas; por consiguiente, no estarán expuestas a deterioro de los contactos de salida ni se verán afectadas por la influencia de vibraciones fuertes; las cortinas detectan averías internas, controlan los contactos externos y aseguran siempre un comportamiento seguro en caso de avería. Cuando el área protegida está despejada, el nivel de las dos salidas está habilitado para ser alto (estado ON, corriente de salida) y cuando en el área protegida se detecta una presencia o en caso de avería, el nivel es bajo (estado OFF).

Los emisores presentan una entrada de **Test**, que podrá ser utilizada en caso de que sea necesario controlar las interferencias de equipos situados en fases posteriores al receptor.

Existen modelos con resoluciones diferentes (diámetro mínimo del objeto detectado), destinados a la detección segura de manos, extremidades y cuerpo; una resolución diferente para modelos pertenecientes al mismo tipo permite elegir entre varias distancias de seguridad.

Hay también ópticas alineadas con resolución de **30, 40, 50, 90 mm**, alturas de **160 a 1810 mm** y alcances máximos de **3, 4, 10, 12 m**. Existen ópticas multihaz de **2, 3, 4 rayos** para el control de acceso.

Los modelos **Base** y **Standard** se pueden usar individualmente, los modelos **Master** (maestro), **Slave** (esclavo) y **Final Slave** (esclavo final) admiten un uso en cadena de dos o tres elementos, incluso con una tipología de óptica diferente, lo cual permite realizar aplicaciones complejas de modo sencillo y económico para zonas protegidas altamente integradas y con exigencias de alcance y resolución diferentes.

Los modelos **Base** presentan solamente la función de reinicio automático sin control de los contactos externos (EDM).

Los modelos **Standard** y **Master** permiten personalizar la combinación de todas las funciones mediante cableado: control de los contactos externos (EDM), arranque automático, arranque manual.

Todos los modelos utilizan **conectores M12 de 5 u 8 polos**, para los cables de alimentación/salida y los cables de conexión en cadena no se requiere apantallamiento, el cable de salida puede medir hasta 100 m de largo, los cables de conexión 50 m; estas características también flexibilizan enormemente su uso.

La tensión de alimentación requerida es de **24 V_{CC} ± 20%,** la potencia absorbida es moderada, un máximo de **3 W** por pareja ; la corriente de salida máxima es de **400 mA**, apta para controlar también directamente contactores de potencia; las funciones de bloqueo en el reinicio y EDM, integradas en los modelos **Standard** y **Master**, permiten realizar sistemas de protección versátiles e integrados.

El grado de protección de la carcasa es de **IP65 + IP67**, apta para entornos con polvo o condensación, con excepción de la superficie frontal que cumple con estrictos requisitos ópticos.
Existen modelos con protección **IP69K** que pueden lavarse con chorros de agua de hasta 80° C y una presión máxima de 80 bar; con este nivel de protección hay también modelos con un sistema integrado de autocontrol térmico que, además, permite trabajar con temperaturas de hasta - 25° C y evitar fenómenos de condensación en las ópticas.

3.2 Sistema de codificación

En la tabla 1 se indica el significado de los códigos de los modelos disponibles.
Los modelos se suministran en kits formados por una pareja (emisor/receptor), los elementos individuales se suministrarán solamente en caso de devolución de un elemento.
Consulte las tablas 2 y 3 de este capítulo para informarse sobre las características principales de los modelos disponibles o disponibles bajo petición.
Consulte el Capítulo 9 para obtener una lista completa y detallada de los modelos codificados con sus correspondientes características.
En caso de duda o preguntas, póngase en contacto directamente con M.D. Micro Detector.

SERIE LS2		ESTRUCTURA DE LOS CÓDIGOS DE LOS MODELOS
POSICIÓN	**CÓDIGO**	**DESCRIPCIÓN**
1	LS2	Cortinas de seguridad del Tipo 2 con sección de 28 x 30 mm
2	R	Receptor (disponible individualmente sólo en caso de devolución de un elemento)
	E	Emisor (disponible individualmente sólo en caso de devolución de un elemento)
	ER	Pareja Emisor/Receptor
3	/	Separador
4	30, 40	Rayos alineados, resolución en mm; protección de manos
	50, 90	Rayos alineados, resolución en mm; protección de extremidades
	0A, 0B, 0C	Multihaz, número de rayos 2, 3, 4; protección del cuerpo humano Distancia entre ejes de los rayos 500, 400, 300 mm
5	-	Separador
6	015 ÷ 180	Altura nominal área controlada en cm para los modelos con rayos alineados: 015, 030, 045, 060, 075, 090, 105, 120, 135, 150, 165, 180
	050, 080, 090	Distancia entre ejes de los rayos extremos en cm para los modelos multihaz
7		Elemento individual con funciones seleccionables (Standard)
	B	Elemento individual con sólo funciones base (sólo reinicio automático) (Para los emisores, los modelos Standard y Base son idénticos, el código del equipo completo se define según el receptor)
	M	Elemento Master con funciones seleccionables
	S	Elemento Slave intermedio
	F	Elemento Final Slave
9		IP65 + IP67 Temp. servicio - 10…55° C
	K	Modelos de carcasa cilíndrica transparente, protección IP69K, apropiado para aplicaciones en la industria alimentaria. Resistencia al lavado con agua a 100 bar, 80 ° C. Cuerpo en PMMA . Tapas de los extremos en POM C. Juntas en silicona. Soportes en acero inoxidable AISI 316L. Temperatura de servicio -10 ... 55 ° C.
	H	Modelos de carcasa cilíndrica transparente con termostato, protección IP69K, apropiado para aplicaciones en la industria alimentaria. Resistencia al lavado con agua a 100 bar, 80 ° C. Cuerpo en PMMA . Tapas de los extremos en POM C. Juntas en silicona. Soportes en acero inoxidable AISI 316L. Temperatura de servicio -25 ... 55 ° C.

Tab.:1; Cap.:3

3.3 Modelos disponibles con protección IP65 + IP67

Las tablas 2 y 3 contienen los modelos disponibles según los parámetros ópticos. La selección entre los dos alcances "Bajo" o "Alto" se realiza mediante los cables en el emisor. No existen modelos disponibles con alcance ampliado, aunque si están disponibles en la serie LS4.

Consulte las tablas del Cap. 9 para obtener el listado completo de los modelos disponibles.

SERIE LS2 IP65 + IP67		CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS				
APLICACIÓN		RESOLUCIÓN (mm)	ALTURA PROTEGIDA (mm)	ALCANCES SELECCIONABLES Bajo (m)	Alto (m)	MODELOS DISPONIBLES VEÁSE TAMBIÉN NOTA
	PROTECCIÓN MANO **Rayos alineados**	**30**	160 ÷ 1810	0 ÷ 4	0 ÷ 12	LS2*/**-*** Standard LS2*/**-***B Base (1) LS2*/**-***M Master (2) (3) LS2*/**-***F Final Slave (3) LS2*/**-***S Slave intermedio (2) (3)
		40 (1)	160 ÷ 1510			
	PROTECCIÓN EXTREMIDADES Y PRESENCIA **Rayos alineados**	**50**	160 ÷ 1510			
		90	310 ÷ 1510			
		N. º rayos	**PASO**			
	PROTECCIÓN ACCESO **Multihaz**	**2**	500	0 ÷ 4	0 ÷ 12	LS2*/**-*** Standard LS2*/**-***B Base (1) LS2*/**-***M Master LS2*/**-***F Final Slave LS2*/**-***S Slave intermedio
		3	400			
		4	300			

NOTA: Los modelos **Base [B]** presentan funciones limitadas (solo reinicio automático).
(1): Para todos los modelos con resolución de 40 mm y los modelos Base es necesario solicitar la disponibilidad**; (2):** para los modelos **Master** y **Slave** intermedio no está disponible la altura de óptica 160**; (3):** para los modelos **Master**, **Slave** y **Final Slave** con resolución de 90 mm no está disponible la altura de óptica 1510.

Tab.:2; Cap.:3

3.4 Modelos disponibles con protección IP69K

SERIE LS2 IP69K		CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS				
APLICACIÓN		RESOLUCIÓN (mm)	ALTURA PROTEGIDA (mm)	ALCANCES SELECCIONABLES Bajo (m)	Alto (m)	MODELOS DISPONIBLES VEÁSE TAMBIÉN NOTA
	PROTECCIÓN MANO **Rayos alineados**	**30**	160 ÷ 1510	0 ÷ 3	0 ÷ 10	LS2*/30-***K estándar, sin resistencia (-10 ÷ 55° C) LS2*/30-***H estándar, con resistencia (- 25 ÷ 55° C) Solamente modelos con alcance estándar
		N. º RAYOS	**PASO**			
	PROTECCIÓN ACCESO **Multihaz**	**2**	500	0 ÷ 3	0 ÷ 10	LS2*/**-***K estándar, sin resistencia (-10 ÷ 55° C) LS2*/**-***H estándar, con resistencia (- 25 ÷ 55° C) Solamente modelos con alcance estándar
		3	400			
		4	300			

NOTAS: Todos los modelos son válidos para aplicaciones en el sector de la alimentación, protección IP69K (lavado a alta presión: 100bar 80 ° C).
Solamente están disponibles los modelos Standard (con funciones completas: automático, reinicio, EDM en todas las combinaciones)

Tab.:3; Cap.:3

3.5 Conexiones posibles de los modelos disponibles

La tabla 4 indica las conexiones posibles entre modelos, sus correspondientes cables de alimentación y extensión.

SERIE LS2		MODELOS DISPONIBLES, CONFIGURACIONES, CONECTORES, CABLES					
		← Equipos ANTERIORES				Equipos POSTERIORES→	
		CONECTOR	← BASE / CABEZAL→	CONECTOR	← BASE / CABEZAL→	CONECTOR	← BASE
LS2ER/**-***B	Emisor					Modelo Base LS2E/**-***B	Cable M12 5p H Axial CD12M/0H-***A3 Radial CD12M/0H-***C3
LS2ER/**-***B	Receptor					Modelo Base LS2R/**-***B	Cable M12 5p H Axial CD12M/0H-***A3 Radial CD12M/0H-***C3
LS2ER/**-***	Emisor					Modelo Standard LS2E/**-***	Cable M12 5p H CD12M/0H-***A3 Radial CD12M/0H-***C3
LS2ER/**-***	Receptor					Modelo Standard LS2R/**-***	Cable M12 8p H CD12M/0E-***A1 Radial CD12M/0E-***C1
LS2ER/**-***#	Emisor	Modelo Final Slave LS2E/**-***F	Cable de extensión M12 5p H/H CDP12/0H-***AC8F			Modelo Master LS2E/**-***M	Cable M12 5p H Axial CD12M/0H-***A3 Radial CD12M/0H-***C3
LS2ER/**-***#	Receptor	Modelo Final Slave LS2R/**-***F	Cable de extensión M12 5p H/H CDP12/0H-***AC8F			Modelo Master LS2R/**-***M	Cable M12 8p H Axial CD12M/0E-***A1 Radial CD12M/0E-***C1
LS2ER/**-***#	Emisor	Modelo Final Slave LS2E/**-***F	Cable de extensión M12 5p H/H Axial CDP12/0H-*** AC8F	Modelo Slave intermedio LS2E/**-***S	Cable de extensión M12 5p H/H Axial CDP12/0H-*** AC8F	Modelo Master LS2E/**-***M	Cable M12 5p H Axial CD12M/0H-***A3 Radial CD12M/0H-***C3
LS2ER/**-***#	Receptor	Modelo Final Slave LS2R/**-***F	Cable de extensión M12 5p H/H Axial CDP12/0H-*** AC8F	Modelo Slave intermedio LS2R/**-***S	Cable de extensión M12 5p H/H Axial CDP12/0H-*** AC8F	Modelo Master LS2R/**-***M	Cable M12 8p H Axial CD12M/0E-***A1 Radial CD12M/0E-***C1

Tab.:4; Cap.:3

NOTA: Para los códigos de las cortinas, véase Tab.:1, Cap.3 y todo el Cap.:9, las variables "**-***" indican valores de resolución y altura.
Para los códigos completos, véase Tab.:1 y Cap.:11, la variable "***" indica la longitud del cable en dm.

4.0 INDICACIONES PARA EL POSICIONAMIENTO DE LAS CORTINAS

4.1 Distancia de seguridad

Entre la cortina de protección, formada por los rayos de la cortina opto-electrónica, y el punto de peligro se deberá mantener una distancia de seguridad.
Mediante esta distancia se deberá asegurar que, con una velocidad máxima de aproximación definida según norma, el punto de peligro sólo se alcance cuando haya transcurrido el tiempo suficiente para finalizar el funcionamiento peligroso de la máquina.

La distancia de seguridad según la EN ISO 13855 depende:

- en proporción directa del tiempo de paro total de la máquina o del equipo, tiempo correspondiente a la suma de los tiempos individuales de reacción de toda la cadena de seguridad (los tiempos individuales de respuesta aparecen en la documentación técnica de los equipos de seguridad y de la máquina o deberán ser verificados mediante medidas oportunas).
- en proporción directa de la velocidad de aproximación.
- en proporción directa de la resolución de la cortina o inversa al número de rayos por unidad de altura.

Si la máquina está sujeta a una norma determinada del tipo **C** se deberán seguir las indicaciones de dicha norma.



¡Peligro de no reconocimiento!

Sobre todo en las aplicaciones de protección de acceso, se puede dar el caso que las personas permanezcan en el área de peligro pero no interrumpan el haz óptico entre el emisor y el receptor, por lo que es posible que su presencia no se detecte.

Asegúrese de que el estado peligroso sólo se pueda producir sin que se encuentren personas dentro del área de peligro.

Asegúrese de que el dispositivo de reinicio del sistema esté instalado en un punto con visibilidad completa del área de peligro y que dicho dispositivo no se pueda alcanzar desde el interior del área mencionada.



¡No se garantiza la función de protección si la distancia de seguridad es incorrecta!

El montaje de las cortinas a una distancia correcta del punto de peligro es indispensable para asegurar la función de protección.



¡Si existe una norma del tipo C para la aplicación que está realizando, deberá seguir sus indicaciones!

Las indicaciones siguientes son válidas solamente para un entorno industrial, es decir donde se contempla exclusivamente la presencia de adultos con una constitución normal.

4.2 Cómo calcular la distancia de seguridad S según la EN ISO 13855 y EN ISO 13857

A continuación, se facilitan los procedimientos generales para calcular la distancia mínima **S** de seguridad, dichas indicaciones deberán seguirse en ausencia de una norma específica del tipo **C** para la máquina a proteger.
Dependiendo de la aplicación, las fórmulas de cálculo cambian.
En general, la fórmula es la siguiente:
S = K * T + C
Donde...
S = **[mm]** Distancia de seguridad
K = **[mm/s]** Velocidad de aproximación, para las extremidades superiores se determina una velocidad de **2000 mm/s** y para las extremidades inferiores de **1600**.
T = **[s]** Tiempo total de paro: tiempo de respuesta del equipo de seguridad completo + tiempo de paro de la máquina.
C = **[mm]** Suplemento de distancia de seguridad, sirve para asegurar que la zona peligrosa no sea accesible saltándose la cortina de rayos desde arriba o introduciendo las extremidades entre los rayos. Es un dato obligatorio según la normativa, o bien se adoptará un valor fijo o bien se calculará dependiendo de las características ópticas de la cortina y su uso en la aplicación.



El tiempo de reacción correspondiente sólo a la cortina aparece en la etiqueta del producto de los receptores y en este documento en las tablas del Cap. 9.
En las conexiones en cadena, el tiempo de reacción de las cortinas corresponde a la suma de todos los tiempos individuales de los elementos receptores en cadena.

La normativa contempla varios modos de aproximación:

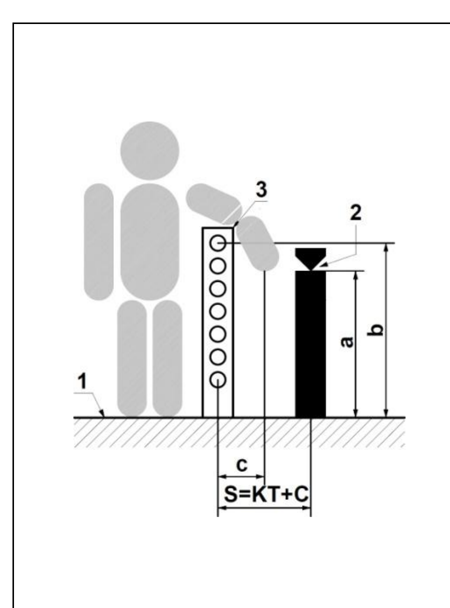
	1) APROXIMACIÓN PERPENDICULAR **Cortina con rayos alineados verticalmente.** Ángulo entre cortina y superficie de 90º ± 5º
	2) APROXIMACIÓN PERPENDICULAR **Barrera multihaz con rayos verticales.** Ángulo entre barrera y superficie de 90º ± 5º
	3) APROXIMACIÓN HORIZONTAL **Cortina con rayos alineados horizontalmente.** Ángulo entre cortina y superficie de 0º ± 5º
	4) APROXIMACIÓN INCLINADA **Cortina con rayos alineados transversalmente.** Se contemplan dos casos para valores diferentes de ángulo α Con α **≥30°** la aproximación es perpendicular Con α **< 30°** la aproximación es horizontal

Tab.:1; Cap.:4

• Calcule S según el siguiente procedimiento para aplicaciones de protección con cortinas ópticas que pueden saltarse por arriba.

Si se instala una cortina óptica sin protecciones mecánicas adicionales en la parte superior y, por consiguiente, es posible acceder al área protegida desde arriba, se ha de definir la distancia de seguridad considerando dos modos:
- El acceso desde arriba.
- El acceso a través de los rayos.
- El acceso por debajo (no considerado en este caso) se excluye si el rayo más bajo presenta una altura máxima respecto a la superficie de 200 mm, o si se instala una protección mecánica.

La distancia de seguridad, considerando un posible acceso desde arriba, no deberá permitir alcanzar el área peligrosa; dicha distancia de seguridad aparece en la **Tab.: 2 de la ISO 13855,** aquí Tab.: 3; Cap.: 4
La distancia de seguridad, considerando un acceso entre los rayos, se obtendrá siguiendo los procedimientos de cálculo indicados a continuación que contemplan el acceso solamente a través de los rayos.
Se deberá elegir la distancia de seguridad mayor entre las dos.
Para obtener indicaciones referente a las dimensiones de las protecciones mecánicas adicionales para la cortina o de protecciones exclusivamente mecánicas sin cerrar la parte superior, remítase a la normativa **EN ISO 13857.**



1) Superficie de referencia

2) Punto peligroso o área peligrosa

3) Cortina fotoeléctrica

a) Altura respecto a la superficie del punto peligroso o al punto superior del área peligrosa

b) Altura respecto a la superficie de la parte superior de la ventana óptica de la cortina.

c) Distancia de seguridad mínima para no poder acceder por arriba al área peligrosa, según **Tab.: 2 de la ISO 13855,** aquí Tab.: 3; Cap.: 4

C) Trayecto de la extremidad a través de los rayos, desde el nivel de las lentes hasta el oscurecimiento completo de dos lentes (resolución)

KT) Trayecto de la extremidad a través de la cortina durante el tiempo total **T** de respuesta al paro, considerando una velocidad específica de aproximación **K**

S) Distancia de seguridad mínima entre cortina y área peligrosa, calculada considerando el acceso a través de los rayos, véase los casos presentados a continuación

Tab.:2; Cap.:4

Tab.:2 según ISO 13855/ EN999

[a] ALTURA DE LA ZONA PELIGROSA	[c] DISTANCIA MÍNIMA A INSTALAR ENTRE BARERRA Y ÁREA PELIGROSA											
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	800	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
	[b] ALTURA DEL EXTREMO SUPERIOR DE LA VENTANA ÓPTICA DE LA CORTINA											

Tab.:3; Cap.:4

• **Calcule S según la siguiente fórmula para aplicaciones de protección de dedo o mano, con cortinas verticales (90° ± 5°) con la resolución D indicada.**

	Resolución	Fórmula	Descripción
	D ≤ 40 (mm)	**S (mm) = 2000 * T + 8 x (D - 14)**	Protección de dedo a protección de mano

Si el valor es **S < 100 mm**, elija **S = 100 mm**.
Si el valor es **S > 500 mm**, podrá volver a calcular el valor con la velocidad de aproximación **1600 m/s**:
S (mm) = 1600 * T + 8 x (D - 14)
Si a partir de este nuevo cálculo, el valor es **S < 500 mm,** elija **S = 500 mm**.
Si quedan áreas de acceso no controladas, éstas deberá tener un ancho de acceso **≤ 75 mm**, para evitar que las extremidades lleguen a la zona peligrosa, en caso contrario habrá que añadir más protecciones.

• **Calcule S según la siguiente fórmula para aplicaciones de protección de extremidades superiores, con cortinas verticales (90° ± 5°) con la resolución D indicada.**

	Resolución	Fórmula	Descripción
	40 < D (mm) ≤ 70	**S (mm) = 1600 * T + 850**	Protección para extremidades

El rayo más bajo del suelo deberá estar a una altura **P ≤ 300 mm.**
El rayo más alto del suelo deberá estar a una altura **H ≤ 900 mm.**

• **Calcule S según la siguiente fórmula y utilice la altura de los rayos indicada respecto a la superficie de referencia para aplicaciones de protección para acceso, con barreras verticales (90° ± 5°) con la resolución D indicada.**

	Resolución	Fórmula	Descripción
	D ≤ 70 (mm)	**S (mm) = 1600 * T + 850**	PROTECCIÓN ACCESO

Con barreras alineadas, el rayo más bajo no deberá ser superior a **300 mm,** y el más alto no inferior a **1200 mm**.
Cuando se usen barreras multihaz se deberán respetar las alturas de los rayos respecto a la superficie de referencia según la tabla siguiente:

N. º rayos	P1 (mm)	P2 (mm)	P3 (mm)	P4 (mm)
2	400	900		
3	300	700	1100	
4	300	600	900	1200

Tab.:4; Cap.:4

• **Utilice el valor S y la altura de los rayos desde la cinta transportadora de rodillos, tal como indicado para barreras con dos o tres rayos en aplicaciones de protección de paso en paletizadores y despaletizadores (máquinas sujetas a la norma de producto del tipo C: EN 415-4).**

N. º rayos	P1 (mm)	P2 (mm)	P3 (mm)	S (mm)
2	400	900		1200
3	400	800	1200	900

Tab.:5; Cap.:4

• **Calcule el valor S según la siguiente fórmula para aplicaciones de protección del cuerpo humano, con cortinas paralelas a la dirección de aproximación (0° ± 5°) con altura H respecto a la superficie y resolución D.**

	Resolución	Fórmulas	Descripción
	116 ≥ D ≥ 50 (mm)	**S (mm) = 1600 * T + C** **C (mm) = (1200 - 0,4 * H); C ≥ 850** **D (mm) ≤ (H/15) + 50** **15* (D – 50) ≤ H (mm) ≤ 1000**	Protección acceso y presencia

Si **C** presenta valores inferiores a **850 (mm)**, elija **C = 850.**
La altura de la cortina desde el suelo ha de ser **H ≤ 1000 (mm).**
Para **H > 300 mm** instale protecciones adicionales para evitar el riesgo de acceso por debajo.
Se podrán utilizar resoluciones inferiores a **50 mm**, aunque esto no comporta ventajas (la distancia mínima del suelo es nula con una resolución de **50 mm**).

5.0 DISTANCIA MÍNIMA RESPECTO A SUPERFICIES REFLECTANTES

Los rayos ópticos del emisor, con una abertura angular no nula, podrían ser parcialmente desviados por superficies reflectantes situadas cerca de las cortinas. Esto puede conducir a la no detección de la interrupción del trayecto directo del haz óptico, razón por la que todas las superficies reflectantes y los objetos reflectantes (situados en cualquier posición respecto al área controlada, arriba, abajo, dentro o fuera) deberán estar a una distancia mínima respecto al trayecto directo de los rayos de la cortina opto-electrónica.



Indicación

Asimismo es importante respetar la distancia mínima entre emisor y receptor indicada por el fabricante; en algunos casos la distancia mínima puede ser superior a cero, sobre todo en los modelos de largo alcance.
Con distancias mínimas menores que las indicadas, el ángulo de abertura de los haces puede llegar a una amplitud no previsible y, por consiguiente, la distancia de seguridad no es definible con precisión.
Considere que, cuando se usan espejos de desviación, la distancia mínima entre superficies reflectantes se deberá respetar para todos los segmentos rectilíneos de los haces, teniendo en cuenta los lados internos y externos de la zona protegida.
Una superficie reflectante es una superficie brillante que puede ser también de color negro.
Si las ópticas están dañadas o presentan fenómenos de opacidad, o placas de material transparente, o peor aún, semitransparente, se encuentran en el camino óptico, el ángulo de abertura de los rayos puede aumentar.
La verificación del alcance de detección mediante la pieza de prueba, realizada en el centro y en los extremos del área controlada, es un procedimiento eficaz para descartar la presencia de reflexiones peligrosas, véase también Cap.: 13.4.

5.1 Cómo calcular la distancia mínima respecto a superficies reflectantes

Las cortinas de seguridad **LS2** respetan la abertura angular máxima definida por la IEC/EN 61496-2 para el **Tipo 2** (**a/2** =**± 5°),** o menor.
La distancia de seguridad **D** se calcula en consideración de la abertura total angular **a = 10°** y de las cortinas recíprocamente orientadas hacia la superficie reflectante de un ángulo **a**; de esta forma, se toma como base para el cálculo el caso de alineación límite de la visibilidad recíproca entre emisor y receptor, aunque esto es más peligroso a efectos de la reflexión.

La distancia de seguridad **D** para alcances **P ≥ 3 m** se calcula de la siguiente manera:
D= tan (10°) * P/2 = 0,1763 * P/2

Para alcances inferiores a 3 m se aplica el valor calculado a **3 m**:
D = 0,1763 *1,5 = 0,264 m

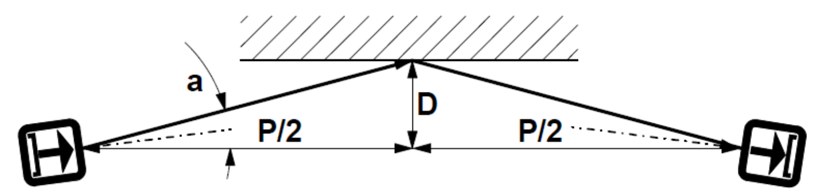


Fig.:1; Cap.:5; esta figura muestra el peor caso límite que pueda plantearse: cortinas no alineadas perfectamente e inclinadas con un ángulo a/2 hacia una superficie reflectante.

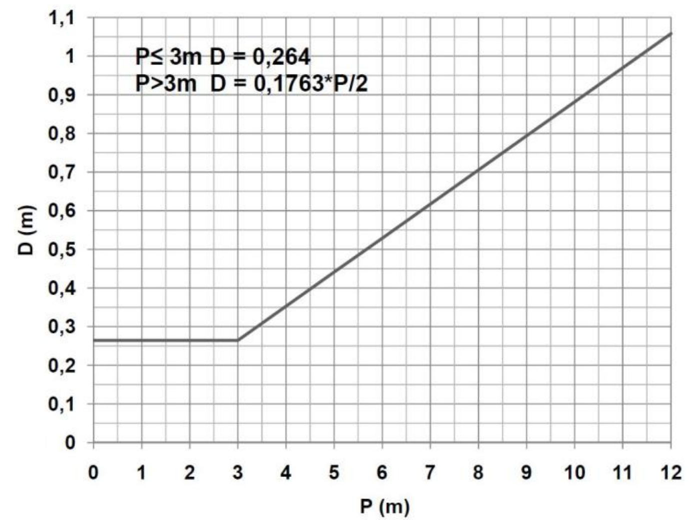


Fig.:2; Cap.:5; distancia mínima “D” a mantener de las superficies reflectantes según el alcance “P”.

6.0 PUESTA EN MARCHA

6.1 Montaje mecánico

Este equipo es apto para funcionar en entornos protegidos, pero no al aire libre.
Es sumamente importante fijar las cortinas a una estructura rígida no sujeta a deformaciones o vibraciones fuertes.
Elija la posición del receptor para no exponerlo a fuentes de luz intensa, natural o artificial, ni a las interferencias luminosas de otros sensores.
Monte el emisor y receptor uno frente al otro, a la misma altura desde la superficie de referencia y con la misma orientación (tome como referencia el lado BASE, o sea el lado del display). La distancia entre las dos unidades deberá estar comprendida en el campo especificado. Para fijar las cortinas a un soporte, utilice las placas encastrables correspondientes que se aplican a la ranura posterior y los soportes que se suministran con el kit.
Si en la aplicación se producen vibraciones, compatibles con la alineación óptica, utilice los soportes antivibratorios disponibles como accesorios.
En esta fase, instrumentos clásicos tales como la línea de plomada o un nivel pueden ser útiles.
Se puede utilizar el accesorio LÁSER **STL 01 S,** específico para las cortinas con un perfil de 28 x 30 mm, para facilitar la primera fase de alineación.
Bloquee provisionalmente el emisor y receptor para que estén alineados y paralelos entre sí.



¡Peligro!
Para ejecutar las próximas operaciones, el emisor y el receptor deberán estar conectados . Asegúrese de que, durante esta fase, los movimientos de la máquina estén bloqueados, independientemente del estado al que pasará el receptor; un modo eficaz para conseguirlo es cortando físicamente la alimentación de los actuadores mediante la desconexión permanente de los cables de alimentación.

6.2 Alineación

1) Durante el encendido el LED 1 del emisor se pone en ROJO mientras dura el encendido. Si a continuación el LED realiza dos parpadeos breves VERDES, significa que la función Alcance Alto se ha activado; si el LED realiza 2/3 parpadeos en ROJO, probablemente se esté realizando el TEST y no se producirán emisiones (habrá que puentear el TEST para continuar), si el LED se pone en VERDE significa que el emisor está funcionando. Si se producen dificultades durante la alineación, se aconseja activar provisionalmente la función de Alcance Alto (si no se ha habilitado antes) para facilitar la alineación. Remítase al Cap.: 6.3 para verificar los modos de configuración del emisor y receptor y al Cap.:8 para más detalle sobre el significado de las indicaciones.
2) Si es posible elegir o modificar provisionalmente la configuración del receptor, se aconseja utilizar el modo"Reinicio automático sin EDM", que indica claramente la activación del estado LUZ y las salidas en ON con el encendido del LED 3 que, entonces, se pondrá en VERDE; si el receptor se ha configurado de forma diferente (bloqueo durante el reinicio con o sin EDM), el LED 2, en este caso, se pondrá en AMARILLO, para indicar que el estado LUZ está activo, pero que las salidas están en OFF; el LED 2 AMARILLO parpadeará con el maestro en estado LUZ conectado a esclavos en estado OSCURO.
Para simplificar, los receptores estarán en estado LUZ cuando el LED 3 se pone en VERDE o el LED 2 se pone en AMARILLO fijo o parpadeante.
3) Intente orientar el receptor hacia la posición original y defina una zona donde el receptor se encuentre en estado de LUZ activo. Se podrá asegurar una alineación más precisa que la normal al oscurecer provisionalmente las ópticas del receptor mediante aplicación de una cinta adhesiva opaca que cubrirá exactamente la mitad de la ventana óptica y se buscará luego el estado de luz en estas condiciones; cuando se obtenga la condición de LUZ, al quitar la cinta, la señal presentará como mínimo un margen 2. Compruebe mediante pequeños movimientos mecánicos aplicados a la cortina que ésta permanezca en la condición LUZ. Pase al paso 5).
4) Si no consigue situar el receptor en la condición de LUZ o asegurar una tolerancia adecuada para ello, corrija la posición del emisor e intente alinear de nuevo el receptor, paso 3).
5) Bloquee de nuevo provisionalmente el receptor en el centro de la zona obtenida y verifique que presente un equilibrio aceptable; si es aceptable pase al paso 6); si no lo es, corrija en la medida oportuna la alineación del emisor y alinee de nuevo el receptor, paso 3).
6) Después de acabar la alineación, bloquee permanentemente las cortinas y restablezca todas las condiciones contempladas para la aplicación, incluidas las conexiones eléctricas.
7) Realice un control completo del funcionamiento de la cortina, incluida de la resolución y de la presencia de superficies reflectantes, utilizando una pieza de prueba con un diámetro igual a la resolución indicada en la placa de datos de la cortina.
8) Asegúrese de que durante el uso normal no se produzcan condiciones desfavorables para el entorno, tales como:
- presencia de otros emisores o de otras fuentes de luz intensas o moduladas que afecten al receptor,
- presencia o manipulación de objetos reflectantes cerca del área,
- interposición de materiales transparentes o semitransparentes en el camino de los rayos;
- presencia sistemática de polvo o salpicaduras de líquidos que ensucien la superficie de las ópticas.



Indicación
Una alineación óptica correcta con una buena tolerancia de señal evita un comportamiento inestable de la cortina, reduce las interferencias ópticas, la influencia de reflexiones de superficies brillantes y garantiza una mayor seguridad en general.



¡Peligro!
No se olvide de conectar el cableado y verificar de nuevo los modos de funcionamiento contemplados por la aplicación.

6.3 Instalación eléctrica.

Antes de pasar a la instalación eléctrica, lea detenidamente los datos de la tabla 1, Cap. 7, especialmente las secciones: Alimentación, Salidas y Conexiones.
Consulte las tablas: 1-4 de este capítulo para llevar a cabo las conexiones de alimentación, carga y las configuraciones previstas para los conectores. Es mejor usar conectores precableados; utilice exclusivamente cables de extensión para las conexiones Master/Slave.
Use alimentadores PELV, según el Cap.6.4.de la EN 60204-1.
Si usa un alimentador no estabilizado, el transformador ha de presentar un aislamiento doble y una potencia adecuada, el secundario ha de estar a 18 V, el rectificador en puente, la capacidad C con un valor mínimo de 2200 µF para consumos de hasta 1 A, para consumos mayores añada 2200 µF por cada Amperio adicional.
Conecte los cables de alimentación directamente a la fuente y no en fases posteriores a otros equipos de potencia o de gran carga inductiva.
Pase los cables de las cortinas por conductos específicos o por donde pasan sólo señales, no utilice conductos con cables de potencia.
Asegúrese de que el cable de tierra funcional (FE) se conecta directamente al terminal de tierra general.
Antes de activar el conector, compruebe que la tensión de la red y la de alimentación estén dentro de los límites previstos, aplique el conector y verifique de nuevo que el valor nominal de la tensión de alimentación sea correcto y permanezca dentro de los límites definidos en todas las condiciones de funcionamiento, verifique los valores límite en las dos condiciones extremas de mínimo y máximo consumo de todos los dispositivos conectados al mismo alimentador, especialmente si no se trata de un alimentador estabilizado.

En las tablas siguientes los colores de los cables y LED's se indican con las abreviaciones utilizadas en la IEC 60707 en inglés.

BK	BN	RD	YE	OG	GN	BU	GY	WH	PK	VT
Negro	Marrón	Rojo	Amarillo	Naranja	Verde	Azul	Gris	Blanco	Rosa	Púrpura

SERIE LS2 RECEPTOR

CONECTOR O CABLE DE SALIDA DE OCHO POLOS
Modelos Standard y Master: LS2R/-***; LS2R/**-***M (Conector de salida)**
Modelos Standard IP69K: LS2R/-***K (Cable de salida)**

M12 8 polos macho	Cable con 8 alambres. Sólo los modelos K	Alimentación y cargas	1 Reinicio automático sin EDM
5, 4, 3, 2, 8, 1, 7, 6	BN Power +; BU Power -; WH OSSD1; GN OSSD2; YE EDM; GY Mode_A; PK Mode_B; RD FE	RECEIVER 24VDC 0V; BN(24V) 2; BU (0V) 7; WH (OSSD1) 1 LOAD; GN (OSSD2) 3 LOAD; RD (FE) 8 GND	RECEIVER 24VDC 0V; YE 4; GY 5; PK 6

2 Reinicio automático con EDM	3 Reinicio manual sin EDM	4 Reinicio manual con EDM
RECEIVER 24VDC 0V; YE 4 K1 K2; GY 5; PK 6	RECEIVER 24VDC 0V; YE 4 RESTART; GY 5; PK 6	RECEIVER 24VDC 0V; YE 4 K1 K2 RESTART; GY 5; PK 6

Pin	Color	Señal	Tipo	Descripción
1	WH	OSSD1	OUT	Primera salida estática de seguridad (PNP)
2	BN	24 V_{CC}	POWER	Tensión de alimentación
3	GN	OSSD2	OUT	Segunda salida estática de seguridad (PNP)
4	YE	EDM	IN	Conexión a Reinicio o contactos de control externos (EDM)
5	GY	Mode_A	IN	Selección del modo de Arranque/Reinicio/EDM
6	PK	Mode_B	IN	
7	BU	0V	POWER	Referencia de la tensión de alimentación
8	RD	FE	GND	Tierra funcional

LÓGICA DE CONFIGURACIÓN

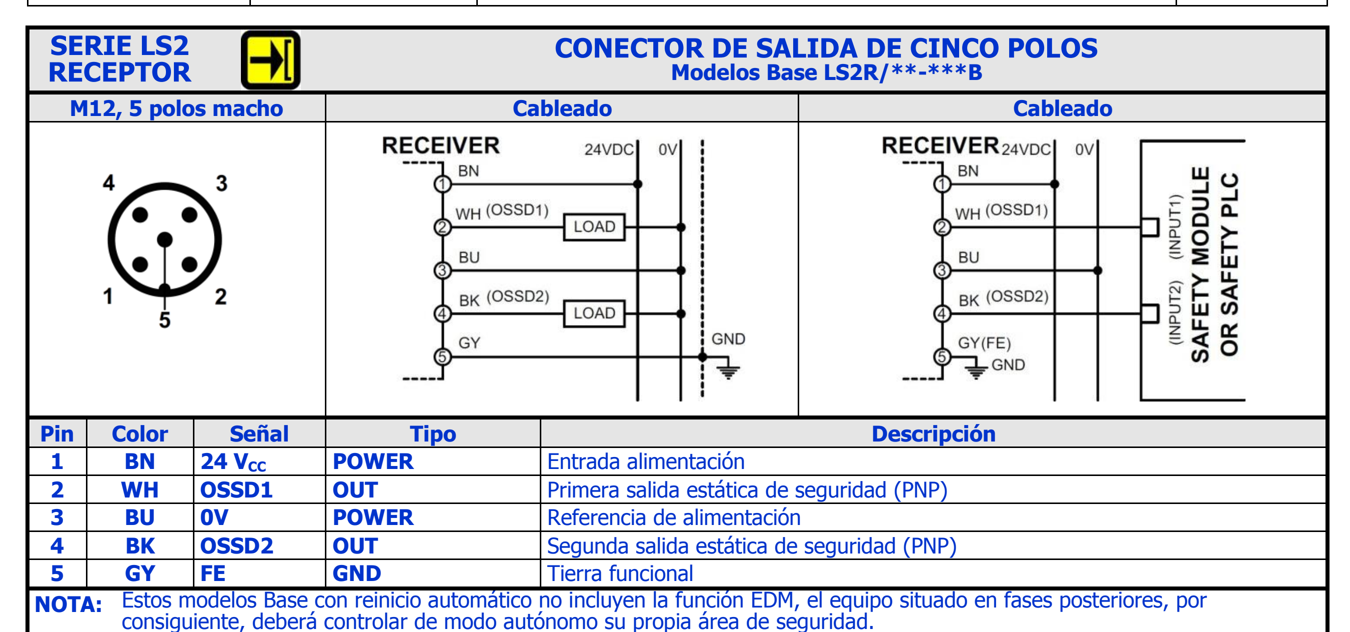
Pin 4	Pin 5	Pin 6	Función
24 V_{CC}	24 V_{CC}	0V	AUTO
K1 + K2 + 24 V_{CC}	24 V_{CC}	0V	AUTO + EDM
Reinicio + 24 V_{CC}	0V	24 V_{CC}	MANUAL
K1 + K2 + Reinicio + 24 V_{CC}	0V	24 V_{CC}	MANUAL + EDM

NOTA: En estos modelos Standard y Master, se pueden seleccionar los modos de funcionamiento modificando el cableado. La función de EDM permite extender el control de seguridad a los contactores pilotados situados en fases posteriores, que han de ser del tipo con contactos guiados y aprobados para aplicaciones de seguridad.
Con este modelo de cortina que usted puede utilizar el módulo de relé SB300, pero se debe conectar la entrada de EDM.

Tab.:1; Cap.:6

SERIE LS2 RECEPTOR – CONECTOR DE SALIDA DE CINCO POLOS

Modelos Base LS2R/-***B**



Pin	Color	Señal	Tipo	Descripción
1	BN	24 V_{CC}	POWER	Entrada alimentación
2	WH	OSSD1	OUT	Primera salida estática de seguridad (PNP)
3	BU	0V	POWER	Referencia de alimentación
4	BK	OSSD2	OUT	Segunda salida estática de seguridad (PNP)
5	GY	FE	GND	Tierra funcional

NOTA: Estos modelos Base con reinicio automático no incluyen la función EDM, el equipo situado en fases posteriores, por consiguiente, deberá controlar de modo autónomo su propia área de seguridad. **Con este modelo de cortina que usted no puede utilizar el módulo de relé SB300, debido a la entrada EDM no está disponible.**

Tab.:2; Cap.:6

SERIE LS2 RECEPTOR – CABLE DE SALIDA DE DIEZ POLOS

Modelos IP69K con termostato: LS2R/-***H**

Cable con 10 alambres.	Alimentación y cargas	Alimentación del calefactor	1 Reinicio automático sin EDM
BN Power + BU Power - WH OSSD1 GN OSSD2 YE EDM GY Mode_A PK Mode_B BK Heater 0 VT Heater P RD FE	RECEIVER 24VDC 0V BN(24V) BU (0V) WH (OSSD1) LOAD GN (OSSD2) LOAD RD (FE)	RECEIVER 24VDC 0V BK 0V VT 24V DC/AC	RECEIVER 24VDC 0V YE GY PK

2 Reinicio automático con EDM	3 Reinicio manual sin EDM	4 Reinicio manual con EDM
RECEIVER 24VDC 0V YE K1 K2 GY PK	RECEIVER 24VDC 0V YE RESTART GY PK	RECEIVER 24VDC 0V YE K1 K2 RESTART GY PK

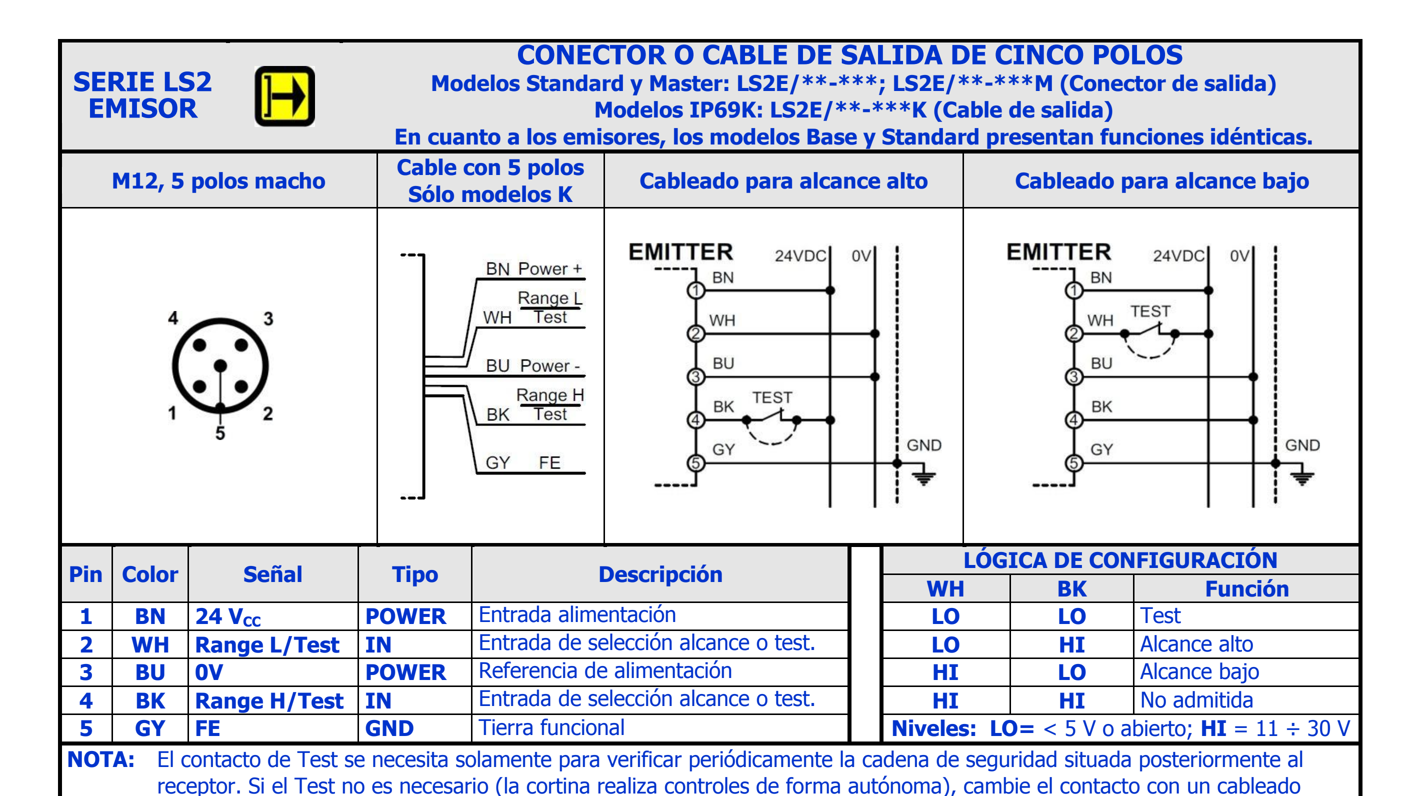
Color	Señal	Tipo	Descripción
BN	$24V_{DC}$	POWER	Tensión de alimentación
BU	0V	POWER	Referencia de la tensión de alimentación
WH	OSSD1	OUT	Primera salida estática de seguridad (PNP)
GN	OSSD2	OUT	Segunda salida estática de seguridad (PNP)
YE	EDM	IN	Conexión a Reinicio o contactos de control externos (EDM)
GY	Mode_A	IN	Selección del modo de Arranque/Reinicio/EDM
PK	Mode_B	IN	
BK	Heater 0	POWER	Alimentación del calefactor, 0V
VT	Heater P	POWER	Alimentación del calefactor, 24V DC o AC
RD	FE	GND	Tierra funcional

LÓGICA DE CONFIGURACIÓN

YE	GY	PK	Función
$24V_{DC}$	$24V_{DC}$	0V	AUTO
K1+K2 +$24V_{DC}$	$24V_{DC}$	0V	AUTO + EDM
Reinicio + 24 V_{CC}	0V	$24V_{DC}$	MANUAL
K1 + K2 + Reinicio + 24 V_{CC}	0V	$24V_{DC}$	MANUAL + EDM
X	0V	0V	NO PERMITIDO
X	$24V_{DC}$	$24V_{DC}$	

NOTA: En estos modelos Standard y Master, se pueden seleccionar los modos de funcionamiento modificando el cableado. La función de EDM permite extender el control de seguridad a los contactores pilotados situados en fases posteriores, que han de ser del tipo con contactos guiados y aprobados para aplicaciones de seguridad. La tensión de alimentación del calentador con termostato puede ser indiferentemente 24VDC o 24VAC. **Con este modelo de cortina que usted puede utilizar el módulo de relé SB300, pero se debe conectar la entrada de EDM.**

Tab.:3; Cap.:6



SERIE LS2 EMISOR

CONECTOR O CABLE DE SALIDA DE CINCO POLOS

Modelos Standard y Master: LS2E/-***; LS2E/**-***M (Conector de salida)**
Modelos IP69K: LS2E/-***K (Cable de salida)**
En cuanto a los emisores, los modelos Base y Standard presentan funciones idénticas.

M12, 5 polos macho	Cable con 5 polos Sólo modelos K	Cableado para alcance alto	Cableado para alcance bajo

Pin	Color	Señal	Tipo	Descripción
1	BN	24 V_{CC}	POWER	Entrada alimentación
2	WH	Range L/Test	IN	Entrada de selección alcance o test.
3	BU	0V	POWER	Referencia de alimentación
4	BK	Range H/Test	IN	Entrada de selección alcance o test.
5	GY	FE	GND	Tierra funcional

LÓGICA DE CONFIGURACIÓN		
WH	BK	Función
LO	LO	Test
LO	HI	Alcance alto
HI	LO	Alcance bajo
HI	HI	No admitida
Niveles: LO= < 5 V o abierto; HI = 11 ÷ 30 V		

NOTA: El contacto de Test se necesita solamente para verificar periódicamente la cadena de seguridad situada posteriormente al receptor. Si el Test no es necesario (la cortina realiza controles de forma autónoma), cambie el contacto con un cableado directo de + 24 V_{CC}.

Tab.:3; Cap.:6

SERIE LS2 EMISOR

CONECTOR DE SALIDA DE OCHO POLOS

Models IP69K, thermostated: LS2E/-***H**

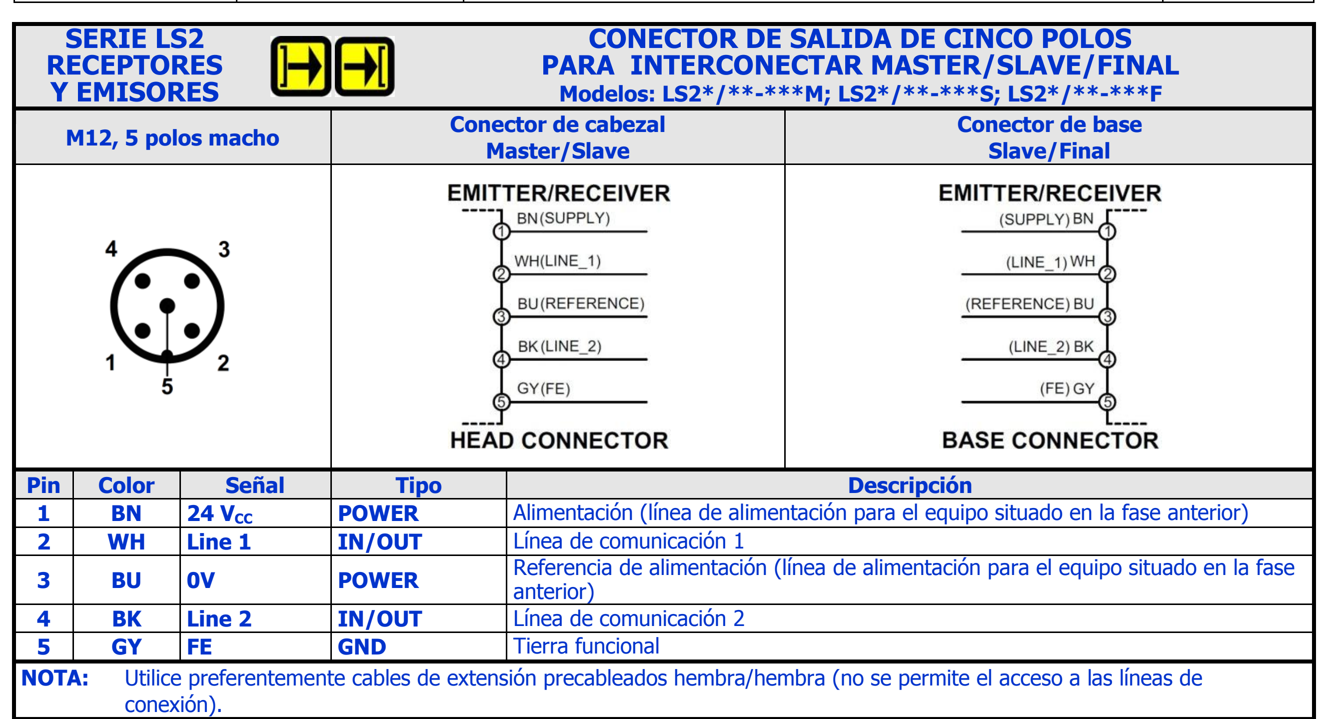
Cable con 8 polos Sólo modelos H	Cableado para alcance alto	Cableado para alcance bajo

Color	Señal	Tipo	Descripción
BN	24V_{DC}	POWER	Entrada alimentación
WH	Range L/Test	IN	Range or Test selection input
BU	0V	POWER	Referencia de la tensión de alimentación
GN	Range H/Test	IN	Range or Test selection input
PK	None	N.C.	No conectado
YE	Heater 0	POWER	Alimentación del calefactor, 0V
RD	Heater P	POWER	Alimentación del calefactor, 24V DC o AC
GY	FE	GND	Tierra funcional

LÓGICA DE CONFIGURACIÓN		
WH	BK	Función
LO	LO	Test
LO	HI	Alcance alto
HI	LO	Alcance bajo
HI	HI	No admitida
Niveles: LO= < 5 V o abierto; HI = 11 ÷ 30 V		

NOTA: El contacto de Test se necesita solamente para verificar periódicamente la cadena de seguridad situada posteriormente al receptor. Si el Test no es necesario (la cortina realiza controles de forma autónoma), cambie el contacto con un cableado directo de + 24 V_{CC}.
La tensión de alimentación del calentador con termostato puede ser indiferentemente 24VDC o 24VAC.
El cable PK no está conectada internamente.

Tab.:5; Chap.:6



Pin	Color	Señal	Tipo	Descripción
1	BN	24 V_{CC}	POWER	Alimentación (línea de alimentación para el equipo situado en la fase anterior)
2	WH	Line 1	IN/OUT	Línea de comunicación 1
3	BU	0V	POWER	Referencia de alimentación (línea de alimentación para el equipo situado en la fase anterior)
4	BK	Line 2	IN/OUT	Línea de comunicación 2
5	GY	FE	GND	Tierra funcional

NOTA: Utilice preferentemente cables de extensión precableados hembra/hembra (no se permite el acceso a las líneas de conexión).

Tab.:6; Cap.:6

7.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

SERIE LS2		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
PARÁMETROS		**Mín.**	**Nom.**	**Máx.**	**NOTAS**
Alimentación					
Tensión de alimentación	V_{cc}	19,2	24	28,8	Desde alimentador PELV según EN 60204-1 Cap.6.4
Ondulación residual	V			1,2	No se deben superar los límites de la alimentación
Potencia consumida, Receptor	W			2	Carga excluida
Potencia consumida, Emisor	W			1	
Potencia consumida resistencia	W	2		10	Modelos IP69K con resistencia, véase Cap.: 10, Tab.:4
Salidas (OSSDs)					
Tipo de salida			2 x PNP		Salidas de seguridad completamente protegidas.
Corriente	mA			400	Valores super. se interpretan como sobrecarga o cortocircuito
Caída de tensión @400mA	V			1,2	Reducción de la tensión de salida respecto a la alimentación
Carga resistiva equivalente	Ω	60			Valores inferiores se interpretan como cortocircuito
Corriente de fuga	mA			2	Valores para los que se debe asegurar la carga en estado OFF.
Tensión en estado OFF.	V			0,5	Valores para los que se debe asegurar la carga en estado OFF.
Carga capacitiva tolerada	µF			0,82	Valores superiores se pueden interpretar como cortocircuito.
Tiempos de reacción					
Retraso para la disponibilidad	s			2	Tras la aplicación de la alimentación
Tiempo de resp. OSCURO (OSSDs OFF)	ms	2,5		20	Dependiendo del número de lentes, véase las tablas de Cap.:9
Tiempo de respuesta LUZ (OSSDs ON)	ms		400		Asegura esta duración mínima de impulso OSCURO
Impulso de la auto-prueba en las OSSDs	µs			100	En caso de ser ignorado por los dispositivos conectados
Duración del mando Reinicio	s	0.1		5	Válido para secuencia entrada **L►H►L** y duración **H** indicada
Duración señal de entrada Test	ms	4			Válida con la duración indicada como mínimo
Parámetros de seguridad					
Tipo			2		IEC 61496-1, 2004; IEC 61496-2, 2006
Abertura angular haz óptico	Grados			± 5°	IEC 61496-2, 2006
Luz emitida incoherentes	nm		950		Luz LED, RG 0 (Grupo de Exento), IEC 62471: 2006-07
Periodo de autotest interno	s		0,5		IEC 61496-1, 2004
Nivel de integridad seguridad			SIL 2		IEC 61508, 1998
Nivel de integridad seguridad			SILCL 2		IEC 62061, 2005
Nivel de prestación			PL d		ISO 13849-1 2006
Categoría			2		ISO 13849-1 2006
Fiabilidad, **MTTFd**	Años		100		ISO 13849-1 2006
Resistencia a las averías en modo com., **CCF**	Puntos		80		ISO 13849-1 2006, IEC 62061, 2005 (puntuación mín.: 65)
Tiempo de servicio, T_M	Años		20		ISO 13849-1 2006
Ambiente					
Inmunidad a luz artificial			Según IEC 61496-2		Respeta los límites y las condiciones de la normativa indicada
Inmunidad a luz natural			Según IEC 61496-2		Respeta los límites y las condiciones de la normativa indicada
Modelos con protección estándar			IP65 y IP67		Protección polvo y agua (inmersión a 1 m x 60 min.)
Modelos con protección especial			IP65, IP67, IP69K		Funda transparente resistente al lavado a alta presión (100 bar)
Temperatura de servicio	° C	-10		55	Sin condensación
Temperatura de servicio modelos IP69K	° C	-10		55	Sin condensación, modelos sin resistencia
Temperatura de servicio modelos IP69K	° C	-25		50	Modelos con calentamiento regulado mediante termostato
Temperatura de almacenamiento	° C	-25		70	Respetar también durante el transporte
Humedad	%			95	Sin condensación
Vibraciones			Según IEC 61496-1		Respeta los límites y las condiciones de la normativa indicada
Impactos			Según IEC 61496-1		Respeta los límites y las condiciones de la normativa indicada
Factores de corrección del alcance					
Uso de espejos de desviación			0,85		Para cada desviación con espejo
Factores ambientales			0,50 / 0,25		Con presencia de polvo, vapor / niebla, humo (valores indicativos)
Conexiones					
Sección de cable	mm^2	0,34			Para asegurar la longitud máxima indicada
Longitud total de los cables de aliment. / salida	m			100	Con los cables de la sección indicada.
Longitud cables intermedios (extensión)	m			50	Con los cables de la sección indicada.
Dimensiones/Materiales IP67					
Sección cuerpo	mm		28 (frontal) x 30		Aluminio pintado, color amarillo RAL 1012
Ranura para fijación	mm		2/10/7		En la parte posterior, profundidad/ancho/abertura
Ancho ventana óptica frontal	mm		18 mm		Ancho útil 13 mm central, material PMMA IR
Cierres extremos	N.°		2		Material: PP + 30 % GF
Tornillos cierre	N.°		4 + 4		Material: FE37
Dimensiones/Materiales modelos IP69K					
Custodia	mm		Ø56		Material: PMMA
Capuchas	N°		2		Material: POM C y juntas de silicona
Bridas y tornillos	N°		2		Material: Acero inoxidable AISI 316L, 1.4404
Conectores					
Modelos: LS2E/…._, B, F			1xM12 5p macho		Latón niquelado
Modelos: LS2E/…._, M, S			2xM12 5p macho		
Modelos: LS2R/….B, F			1xM12 5p macho		
Modelos: LS2R/…._			1xM12 8p macho		
Modelos: LS2R/….M			1xM12 8p macho 1xM12 5p macho		
Modelos: LS2R/….S			2xM12 5p macho		
Modelos: LS2E/….K			Cable		Material: PVC, Ø 5,5mm, L 10m, 5 polos, 0,34mm^2
Modelos: LS2R/….K			Cable		Material: PVC, Ø 5,5mm, L 10m, 8 polos, 0,34mm^2
Modelos: LS2E/….H			Cable		Material: PVC, Ø 6mm, L 10m, 8 polos, 0,34mm^2
Modelos: LS2R/….H			Cable		Material: PVC, Ø 6mm, L 10m, 10 polos, 0,34mm^2

Tab.:1; Cap.:7

8.0 INDICACIONES DEL PANEL Y DIAGNÓSTICO

8.1 Símbolos utilizados para indicar los modos de encendido de los LED'S indicadores

☼	Indicación de LED encendido de modo permanente
✣	Indicación de LED encendido en modo intermitente con parpadeo periódico. El número de parpadeos consecutivos en el periodo indica un código de error, véase tablas: 7 y 8
◐	Indicación de LED con parpadeo continuo Indica un código de error específico, véase tabla: 7
●	Indicación de LED apagado

Tab.:1; Cap.:8

8.2 Indicaciones de los paneles

SERIE LS2	DISPLAY MODELOS EMISOR Todos los modelos LS2E/**-***#		
Display	**Color LED_1 Parpadeo**		**Significado**
RD OG GN ①	ROJO	☼	ROJO en Power_ON, como pruebas iniciales de LED para los modelos STANDARD y MASTER NARANJA en Power_ON como pruebas iniciales de LED para los modelos de SLAVE
	VERDE	✣	Más tarde, durante Power_ON, parpadeo inicial doble si la gama alta es elegido
	VERDE	☼	Funcionamiento normal
	NARANJA	☼	Test en curso (contacto de test abierto, el contacto de test debe permanecer cerrado durante el encendido, sino aparece un código de error)
	ROJO	✣	Condición de avería, véase en la tabla 6 el código de error correspondiente
	NARANJA	◐	Condición de avería, véase en la tabla 6 el código de error correspondiente

Tab.:2; Cap.:8

SERIE LS2	DISPLAY MODELOS RECEPTOR Modelos Base, Slave, Final Slave: LS2R/**-***(B,S,F)				
Display	**Color LED_2 Parpadeo**		**Color LED_3 Parpadeo**		**Significado**
YE ② ③ RD YE GN	AMARILLO	☼	☼	ROJO	Power_ON, test inicial
	OFF	●	☼	ROJO	Rayos interrumpidos, OSCURO, OSSD1 y OSSD2 OFF, "BREAK"
	OFF	●	☼	VERDE	Rayos libres, para los modelos Slave indica la luz; para los modelos Master ver tabla:. 5. Para los modelos Base indica la luz;, OSSD1 y OSSD2 ON , "GUARD"
	OFF	●	✣	ROJO	Condición de avería, véase en la tabla 7 el código de error correspondiente

Tab.:3; Cap.:8

SERIE LS2	DISPLAY MODELOS RECEPTOR Modelos Standard: LS2R/**-***					
Display	**Color LED_2 Parpadeo**		**Color LED_3 Parpadeo**		**Significado**	**Cableado** véase **Tab.:1 Chap.:6**
YE ② ③ RD YE GN	AMARILLO	☼	☼	ROJO	Power_ON, prueba inicial de los LED.	1, 2, 3, 4
	OFF	●	☼	ROJO	Rayos interrumpidos, OSCURO, OSSDs OFF, "BREAK"	1, 2, 3, 4
	AMARILLO	☼	●	OFF	Con REINICIO manual. con o sin EDM Rayos libres, LUZ , OSSDs OFF, "CLEAR" a la espera de REINICIO	3, 4
	AMARILLO	✣	✣	AMARILLO	Con reinicio automático. Con EDM Rayos libres, LUZ, OSSDs OFF, "CLEAR" a la espera de EDM.	2
	OFF	●	☼	VERDE	Rayos libres, LUZ, OSSDs ON, "GUARD"	1, 2, 3, 4
	OFF	●	✣	ROJO	Condición de avería, véase en la tabla 7 el código de error correspondiente	1, 2, 3, 4

Tab.:4; Cap.:8

SERIE LS2	DISPLAY MODELOS RECEPTOR Modelos Master: LS2R/**-***M					
Display	Color LED_2 Parpadeo		Color LED_3 Parpadeo		Significado	Wiring véase Tab.:1 Chap.:6
YE ② ③ RD YE GN	AMARILLO	☼	☼	ROJO	Power_ON, prueba inicial de los LED	1, 2, 3, 4
	OFF	●	☼	ROJO	Rayos de la sección Master interrumpidos, OSCURO, OSSDs OFF, “BREAK”	1, 2, 3, 4
	AMARILLO	✥	☼	ROJO	Rayos de las secciones Slave interrumpidos, OSCURO, OSSDs OFF, “BREAK”	1, 2, 3, 4
	AMARILLO	☼	●	OFF	Con REINICIO manual, con o sin EDM Rayos libres, LUZ, OSSDs OFF, “CLEAR” a la espera de REINICIO	3, 4
	AMARILLO	✥	✥	AMARILLO	Con REINICIO automático. Rayos libres, LUZ, OSSDs OFF, (CLEAR) a la espera de EDM.	2
	OFF	●	☼	VERDE	Rayos libres, LUZ, OSSDs ON, “GUARD”	1, 2, 3, 4
	OFF	●	✥	ROJO	Condición de avería, véase en la tabla 7 el código de error correspondiente	1, 2, 3, 4

Tab.:5; Cap.:8

8.5 Interpretación de los códigos de error

SERIE LS2	CÓDIGOS DE ERROR DE LOS MODELOS EMISOR				
MODELO	Color LED_1 Parpadeo		N.° Impulsos	Significado	Indicaciones
TODOS	ROJO	✥	2	Niveles anómalos en los pins 2 y 4	Apague, controle el cableado, reinicie
TODOS	ROJO	✥	3/4	Avería interna	Mande reparar
TODOS	ROJO	✥	5	Master y Slave no compatibles	Apague, verifique la compatibilidad de los modelos conectados, sustituya, reinicie
MASTER SLAVE	NARANJA	✥	2	Comunicación inestable	Apague, controle el cableado, reinicie
SLAVE	NARANJA	☼	∞	Master y Slave pierden la comunicación	Apague, controle el cableado, reinicie
NOTA:	En todos los casos, si la avería persiste, envíe a M. D. Micro Detectors para reparar				

Tab.:6; Cap.:9

SERIE LS2	CÓDIGOS DE ERROR DE LOS MODELOS RECEPTOR				
MODELO	Color LED_3 o 5 Parpadeo		N.° Impulsos	Significado	Indicaciones
TODOS	ROJO	✥	2	Configuración incorrecta	Apague, controle el cableado, reinicie
TODOS	ROJO	✥	4	Interferencia óptica detectada	Véase nota
MASTER STANDARD BASE	ROJO	✥	5	Avería en las salidas OSSD	Apague, verifique el cableado, compatibilidad de las cargas, reinicie
TODOS	ROJO	✥	6 ÷ 7	Avería interna	Mande reparar
MASTER SLAVE	ROJO	✥	8	Conexiones incorrectas entre Master y Slave	Apague, controle el cableado, reinicie
NOTA:	En caso de interferencia óptica, identifique la fuente de interferencia y actúe de la forma siguiente: • Disminuya el alcance del emisor de interferencias. • Modifique la alineación o la posición de los elementos de interferencia para reducir la señal, sin perjudicar el funcionamiento normal de las parejas de cortinas. • Apantalle el emisor de interferencias de la vista del receptor (debido a la pequeña abertura angular debería ser suficiente colocar una hoja de material opaco de dimensiones reducidas detrás del emisor colocado junto al receptor sujeto a interferencias) • Intercambie la posición del emisor/receptor de una de las parejas. En caso de avería, si la avería persiste, envíe a M. D. Micro Detectors para reparar				

Tab.:7; Cap.:8

9.0 LISTA DE LOS MODELOS DISPONIBLES Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

SERIE LS2 — **BARRERA CON RAYOS ALINEADOS PROTECCIÓN MANO RESOLUCIÓN 30 mm**

MODELOS EN PAREJA	LS2	ER	/	30	-	015	÷	180	B	M	S	F

FUNCIONES: alturas protegida de 150 mm a 1800 mm; standard, Base, Master, Slave intermedio, Slave final. Reinicio automático, reinicio manual y EDM seleccionables con cableado; alcance estándar.

MODELOS	RAYOS	RESOL.	ALTURA PROTEGIDA	ALTURA CUERPO	ALCANCE	TIEMPO DE RESPUESTA	PFH_d	DC_{avg}	$MTTF_d$	CCF	Conectores Emi.	Conectores Rec.	NOTAS
	N.°	mm	mm	mm	m	ms	F/h	%	años	puntos	N.°, Ø, Polos		
LS2ER/30-015B	8	30	160	213	0 ÷ 4 / 0 ÷ 12	4,5	2,04E-08	91,3	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/30-015				213		4,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
-				-		-					-	-	Master no disponible
LS2ER/30-015F				213		+1,76					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
-				-							-	-	Slave intermedio no disponible
LS2ER/30-030B	16	30	310	363	0 ÷ 4 / 0 ÷ 12	6	2,65E-08	91,1	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/30-030				363		6					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/30-030M				386,5		6					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/30-030F				363		+3,53					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/30-030S				386,5		+3,96					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/30-045B	23	30	460	513	0 ÷ 4 / 0 ÷ 12	8	3,29E-08	90,9	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/30-045				513		8					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/30-045M				536,5		8					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/30-045F				513		+5,07					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/30-045S				536,5		+5,51					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/30-060B	31	30	610	663	0 ÷ 4 / 0 ÷ 12	10	3,90E-08	90,7	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/30-060				663		10					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/30-060M				686,5		10					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/30-060F				663		+6,84					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/30-060S				686,5		+7,284					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/30-075B	38	30	760	813	0 ÷ 4 / 0 ÷ 12	11	4,54E-08	90,6	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/30-075				813		11					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/30-075M				836,5		11					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/30-075F				813		+8,39					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/30-075S				836,5		+8,82					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/30-090B	46	30	910	963	0 ÷ 4 / 0 ÷ 12	13	5,15E-08	90,6	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/30-090				963		13					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/30-090M				986,5		13					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/30-090F				963		+10,15					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/30-090S				986,5		+10,59					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/30-105B	53	30	1060	1113	0÷4 / 0÷12	14,5	5,78E-08	90,5	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/30-105				1113		14,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/30-105M				1136,5		14,5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/30-105F				1113		+11,70					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/30-105S				1136,5		+12,13					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/30-120B	61	30	1210	1263	0 ÷ 4 / 0 ÷ 12	16	6,39E-08	90,5	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/30-120				1263		16					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/30-120M				1286,5		16					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/30-120F				1263		+13,46					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/30-120S				1286,5		+13,90					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/30-135B	68	30	1360	1413	0 ÷ 4 / 0 ÷ 12	17,5	7,03E-08	90,4	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/30-135				1413		17,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/30-135M				1436,5		17,5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/30-135F				1413		+15,01					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/30-135S				1436,5		+15,45					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/30-150B	76	30	1510	1563	0 ÷ 4 / 0 ÷ 12	19,5	7,64E-08	90,4	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/30-150				1563		19,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/30-150M				1586,5		19,5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/30-150F				1563		+16,78					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/30-150S				1586,5		+17,21					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio

LS2ER/30-165	83	30	1660	1713	0÷4 / 0÷12	21	8,35E-08	90,4	100	80	1x M12-5	1x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/30-180	91	30	1810	1863	0÷4 / 0÷12	22,5	8,98E-08	90,3	100	80	1x M12-5	1x M12-8	Modelo standard, todas las funciones

Tab.:1; Cap.:9

SERIE LS2 — **CORTINA CON RAYOS ALINEADOS PROTECCIÓN MANO RESOLUCIÓN 40 mm**

MODELOS EN PAREJA	LS2	ER	/	40	-	015 ÷ 150	B M S F

FUNCIONES: alturas protegida de 150 mm a 1500 mm; standard, Base, Master, Slave intermedio, Slave final. Reinicio automático, reinicio manual y EDM seleccionables con cableado; alcance estándar.

MODELOS	RAYOS	RESOL.	ALTURA PROTEGIDA	ALTURA CUERPO	ALCANCE	TIEMPO DE RESPUESTA	PFH_d	DC_{avg}	$MTTF_d$	CCF	Conectores		NOTAS
											Emi.	Rec.	
	N.°	mm	mm	mm	m	ms	F/h	%	años	puntos	N.°, Ø, Polos		
LS2ER/40-015B	6	40	160	213	0÷4 / 0÷12	4	1,83E-08	94,6	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/40-015				213		4					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
-				-		-					-	-	Master no disponible
LS2ER/40-015F				213		+1,32					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
-				-		-					-	-	Slave intermedio no disponible
LS2ER/40-030B	11	40	310	363	0÷4 / 0÷12	5	2,29E-08	93,8	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/40-030				363		5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/40-030M				386,5		5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/40-030F				363		+2,42					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/40-030S				386,5		+2,86					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/40-045B	16	40	460	513	0÷4 / 0÷12	6	2,73E-08	93,2	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/40-045				513		6					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/40-045M				536,5		6					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/40-045F				513		+3,53					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/40-045S				536,5		+3,96					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/40-060B	21	40	610	663	0÷4 / 0÷12	7,5	3,18E-08	92,8	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/40-060				663		7,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/40-060M				686,5		7,5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/40-060F				663		+4,63					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/40-060				686,5		+5,074					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/40-075B	26	40	760	813	0÷4 / 0÷12	8,5	3,63E-08	92,4	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/40-075				813		8,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/40-075M				836,5		8,5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/40-075F				813		+5,74					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/40-075S				836,5		+6,17					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/40-090B	31	40	910	963	0÷4 / 0÷12	9,5	4,08E-08	92,2	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/40-090				963		9,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/40-090M				986,5		9,5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/40-090F				963		+6,84					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/40-090S				986,5		+7,28					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/40-105B	36	40	1060	1113	0÷4 / 0÷12	10,5	4,53E-08	92,0	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/40-105				1113		10,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/40-105M				1136,5		10,5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/40-105F				1113		+7,94					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/40-105S				1136,5		+8,38					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/40-120B	41	40	1210	1263	0÷4 / 0÷12	11,5	4,98E-08	91,8	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/40-120				1263		11,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/40-120M				1286,5		11,5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/40-120F				1263		+9,05					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final

LS2ER/40-120S				1286,5		+9,48					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/40-135B				1413		13					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/40-135				1413		13					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/40-135M	46	40	1360	1436,5	0÷4 / 0÷12	13	5,43E-08	91,7	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/40-135F				1413		+10,15					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/40-135S				1436,5		+10,59					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/40-150B				1563		14					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/40-150				1563		14					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/40-150M	51	40	1510	1586,5	0÷4 / 0÷12	14	5,88E-08	91,5	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/40-150F				1563		+11,26					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/40-150S				1586,5		+11,69					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio

Tab.:2; Cap.:9

SERIE LS2 — CORTINA CON RAYOS ALINEADOS PROTECCIÓN EXTREMIDADES RESOLUCIÓN 40 mm

MODELOS EN PAREJA	LS2	ER	/	50	-	015 ÷ 150	B M S F

FUNCIONES: alturas protegida de 150 mm a 1500 mm; standard, Base, Master, Slave intermedio, Slave final. Reinicio automático, reinicio manual y EDM seleccionables con cableado; alcance estándar.

MODELOS	RAYOS	RESOL.	ALTURA PROTEGIDA	ALTURA CUERPO	ALCANCE	TIEMPO DE RESPUESTA	PFH_d	DC_{avg}	$MTTF_d$	CCF	Conectores		NOTAS
											Emi.	Rec.	
	N.°	mm	mm	mm	m	ms	F/h	%	años	puntos	N.°, Ø, Polos		
LS2ER/50-015B				213		3,5					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/50-015				213		3,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
-	4	50	160	-	0÷4 / 0÷12	-	1,75E-08	94,8	100	80	-	-	Master no disponible
LS2ER/50-015F				213		+0,88					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
-				-		-					-	-	Slave intermedio no disponible
LS2ER/50-030B				363		4,5					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/50-030				363		4,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/50-030M	8	50	310	386,5	0÷4 / 0÷12	4,5	2,13E-08	94,0	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/50-030F				363		+1,76					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/50-030S				386,5		+2,20					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/50-045B				513		5,5					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/50-045				513		5,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/50-045M	12	50	460	536,5	0÷4 / 0÷12	5,5	2,47E-08	93,5	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/50-045F				513		+2,64					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/50-045S				536,5		+3,08					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/50-060B				663		6					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/50-060				663		6					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/50-060M	16	50	610	686,5	0÷4 / 0÷12	6	2,85E-08	93,1	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/50-060F				663		+3,53					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/50-060S				686,5		+3,96					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/50-075B				813		7					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/50-075				813		7					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/50-075M	20	50	760	836,5	0÷4 / 0÷12	7	3,19E-08	92,8	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/50-075F				813		+4,41					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/50-075S				836,5		+4,85					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/50-090B				963		8					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/50-090				963		8					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/50-090M	24	50	910	986,5	0÷4 / 0÷12	8	3,57E-08	92,5	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/50-090F				963		+5,29					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/50-090S				986,5		+5,73					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/50-105B				1113		9					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/50-105				1113		9					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/50-105M	28	50	1060	1136,5	0÷4 / 0÷12	9	3,91E-08	92,3	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/50-105F				1113		+6,18					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/50-105S				1136,5		+6,61					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/50-120B				1263		10					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/50-120				1263		10					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/50-120M	32	50	1210	1286,5	0÷4 / 0÷12	10	4,29E-08	92,1	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/50-120F				1263		+7,06					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final

LS2ER/50-120S				1286,5		+7,50					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/50-135B				1413		10,5					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/50-135				1413		10,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/50-135M	36	50	1360	1436,5	0÷4 / 0÷12	10,5	4,63E-08	91,9	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/50-135F				1413		+7,94					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/50-135S				1436,5		+8,38					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/50-150B				1563		11,5					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/50-150				1563		11,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/50-150M	40	50	1510	1586,5	0÷4 / 0÷12	11,5	5.01E-08	91,8	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/50-150F				1563		+8,83					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/50-150S				1586,5		+9,26					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio

Tab.:3; Cap.:9

SERIE LS2 CORTINA CON RAYOS ALINEADOS PROTECCIÓN EXTREMIDADES RESOLUCIÓN 90 mm

MODELOS EN PAREJA	LS2	ER	/	90	-	015 ÷ 150	B ¦ M ¦ S ¦ F

FUNCIONES: alturas protegida de 150 mm a 1500 mm; standard, Base, Master, Slave intermedio, Slave final. Reinicio automático, reinicio manual y EDM seleccionables con cableado; alcance estándar.

MODELOS	RAYOS	RESOL.	ALTURA PROTEGIDA	ALTURA CUERPO	ALCANCE	TIEMPO DE RESPUESTA	PFH_d	DC_{avg}	$MTTF_d$	CCF	Conectores Emi.	Conectores Rec.	NOTAS
	N.°	mm	mm	mm	m	ms	F/h	%	años	puntos	N.°, Ø, Polos		
LS2ER/90-030B				363		3,5					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/90-030				363		3,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/90-030M	4	90	310	386,5	0÷4 / 0÷12	3,5	1,82E-08	94,7	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/90-030F				363		+0,88					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/90-030S				386,5		+1,32					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/90-045B				513		4					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/90-045				513		4					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/90-045M	6	90	460	536,5	0÷4 / 0÷12	4	2,05E-08	94,2	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/90-045F				513		+1,32					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/90-045S				536,5		+1,76					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/90-060B				663		4,5					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/90-060				663		4,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/90-060M	8	90	610	686,5	0÷4 / 0÷12	4,5	2,27E-08	93,8	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/90-060F				663		+1,76					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/90-060S				686,5		+2,2					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/90-075B				813		5					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/90-075				813		5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/90-075M	10	90	760	836,5	0÷4 / 0÷12	5	2,50E-08	93,5	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/90-075F				813		+2,20					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/90-075S				836,5		+2,64					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/90-090B				963		5,5					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/90-090				963		5,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/90-090M	12	90	910	986,5	0÷4 / 0÷12	5,5	2,72E-08	93,2	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/90-090F				963		+2,64					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/90-090S				986,5		+3,08					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/90-105B				1113		6					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/90-105				1113		6					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/90-105M	14	90	1060	1136,5	0÷4 / 0÷12	6	2,95E-08	93,0	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/90-105F				1113		+3,09					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/90-105S				1136,5		+3,52					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/90-120B				1263		6					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/90-120				1263		6					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/90-120M	16	90	1210	1286,5	0÷4 / 0÷12	6	3,18E-08	92,8	100	80	2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/90-120F				1263		+3,53					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/90-120S				1286,5		+3,96					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/90-135B				1413		6,5					1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/90-135	18	90	1360	1413	0÷4 / 0÷12	6,5	3,41E-08	92,6	100	80	1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/90-135M				1436,5		6,5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones

LS2ER/90-135F				1413		+3,97					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/90-135S				1436,5		+4,41					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/90-150B	20	90	1510	1563	0÷4 / 0÷12	7	3,63E-08	92,4	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/90-150				1563		7					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
-				-		-							Modelo Master, no disponible
-				-		-							Slave Final, no disponible
-				-		-							Slave intermedio no disponible

Tab.:4; Cap.:9

SERIE LS2	**BARRERAS MULTIHAZ PROTECCIÓN ACCESO DE 2, 3, 4 rayos**												
MODELOS EN PAREJA	**LS2**	**ER**	**/**	**0A ¦ 0B ¦ 0C**	**050 ¦ 080 ¦ 090**	**¦ B ¦ M ¦ S ¦ F**							
FUNCIONES: 2, 3, 4 rayos; standard, Base, Master, Slave intermedio, Slave final; Reinicio automático, reinicio manual y EDM seleccionables con cableado; alcance standard.													
MODELOS	**RAYOS**	**PASO**	**ALTURA PROTEGIDA**	**ALTURA CUERPO**	**ALCANCE**	**TIEMPO DE RESPUESTA**	**PFH$_d$**	**DC$_{avg}$**	**MTTF$_d$**	**CCF**	**Conectores**		**NOTAS**
											Emi.	**Rec.**	
	N.°	**mm**	**mm**	**mm**	**m**	**ms**	**F/h**	**%**	**años**	**puntos**	**N.°, Ø, Polos**		
LS2ER/0A-050B	2	500	510	653	0÷4 / 0÷12	3	1,71E-08	94,9	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/0A-050				653		3					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/0A-050M				677		3					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/0A-050F				653		+0,44					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/0A-050S				677		+0,87					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/0B-080B	3	400	810	953	0÷4 / 0÷12	3,5	1,87E-08	94,6	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/0B-080				953		3,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/0B-080M				977		3,5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/0B-080F				953		+0,66					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/0B-080S				977		+1,09					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio
LS2ER/0C-090B	4	300	910	1053	0÷4 / 0÷12	3,5	2,02E-08	94,2	100	80	1 x M12-5	1 x M12-5	Sólo reinicio automático sin EDM.
LS2ER/0C-090				1053		3,5					1 x M12-5	1 x M12-8	Modelo standard, todas las funciones
LS2ER/0C-090M				1077		3,5					2 x M12-5	1 x M12-5 1 x M12-8	Modelo Master, todas las funciones
LS2ER/0C-090F				1053		+0,88					1 x M12-5	1 x M12-5	Slave final
LS2ER/0C-090S				1077		+1,32					2 x M12-5	2 x M12-5	Slave intermedio

Tab.:5; Cap.:9

SERIE LS2 — CORTINA EN CARCASA TRANSPARENTE IP69K, CON RAYOS ALINEADOS PROTECCIÓN MANO RESOLUCIÓN 30 mm

MODELOS EN PAREJA	LS2	ER	/	30	-	015	÷	150	K

FUNCIONES: alturas protegida de 150 mm a 1500 mm; funciones standard, reinicio automático, reinicio manual y EDM seleccionables con cableado; alcance largo; protección IP69K .

MODELOS	RAYOS	RESOL.	ALTURA PROTEGIDA	ALTURA CUERPO	ALCANCE	TIEMPO DE RESPUESTA	PFH_d	DC_{avg}	$MTTF_d$	CCF	Cable Emi.	Cable Rec.	NOTAS
	N.°	mm	mm	mm	m	ms	F/h	%	años	puntos	Ø, Polos		
LS2ER/30-015K	8	30	160	330	0 ÷ 3 / 0 ÷10	4,5	2.04 E-08	91,3	100	80	Cable PVC, longitud 10 m, Ø5,5mm, 5-polos, 0,34 mm^2 Para las conexiones véase el Cap.: 6, Tab.: 4. Longitudes especiales de cable 15 y 50 m	Cable PVC, longitud 10 m, Ø5,5mm, 8-polos, 0,34 mm^2 Para las conexiones véase el Cap.: 6, Tab.: 1. Longitudes especiales de cable 15 y 30 m	Versión IP65 IP67 en caja IP69K Sólo los modelos estándar, todas las funciones. Temperatura -10 ... 55 ° C. Para las dimensiones, véase: Cap: 10, Fig.: 6 y Tabla: 4
LS2ER/30-030K	16	30	310	480		6	2.65 E-08	91,1	100	80			
LS2ER/30-045K	23	30	460	630		8	3.29 E-08	90,9	100	80			
LS2ER/30-060K	31	30	610	780		10	3.90 E-08	90,7	100	80			
LS2ER/30-075K	38	30	760	930		11	4.54 E-08	90,6	100	80			
LS2ER/30-090K	46	30	910	1080		13	5.15 E-08	90,6	100	80			
LS2ER/30-105K	53	30	1060	1230		14,5	5.78 E-08	90,5	100	80			
LS2ER/30-120K	61	30	1210	1380		16	6.39 E-08	90,5	100	80			
LS2ER/30-135K	68	30	1360	1530		17,5	7.03 E-08	90,4	100	80			
LS2ER/30-150K	76	30	1510	1680		19,5	7.64 E-08	90,4	100	80			

Tab.:6; Cap.:9

SERIE LS2 — CORTINA EN CARCASA TRANSPARENTE IP69K, CON RAYOS ALINEADOS PROTECCIÓN MANO RESOLUCIÓN 30 mm

MODELOS EN PAREJA	LS2	ER	/	30	-	015	÷	150	H	H

FUNCIONES: alturas protegida de 150 mm a 1500 mm; funciones standard, reinicio automático, reinicio manual y EDM seleccionables con cableado; alcance largo; protección IP69K, protección IP69K.

MODELOS	RAYOS	RESOL.	ALTURA PROTEGIDA	ALTURA CUERPO	ALCANCE	TIEMPO DE RESPUESTA	PFH_d	DC_{avg}	$MTTF_d$	CCF	Cable Emi.	Cable Rec.	NOTAS
	N.°	mm	mm	mm	m	ms	F/h	%	años	puntos	Ø, Polos		
LS2ER/30-015H	8	30	160	330	0 ÷ 3 / 0 ÷10	4,5	2.04 E-08	91,3	100	80	Cable PVC, longitud 10 m, Ø6 mm, 8-polos, 0,34 mm^2 Para las conexiones véase el Cap.: 6, Tab.: 5. Longitudes especiales de cable 15 y 50 m	Cable PVC, longitud 10 m, Ø6 mm, 10-polos, 0,34 mm^2 Para las conexiones véase el capítulo: 6, Tab.: 3. Longitudes especiales de cable 15 y 30 m	Versión IP65 IP67, en caja termostato IP69K Sólo los modelos estándar, todas las funciones. Temperatura -25 ... 55 ° C. Para las dimensiones, véase: Cap: 10, Fig.: 6 y Tabla: 4
LS2ER/30-030H	16	30	310	480		6	2.65 E-08	91,1	100	80			
LS2ER/30-045H	23	30	460	630		8	3.29 E-08	90,9	100	80			
LS2ER/30-060H	31	30	610	780		10	3.90 E-08	90,7	100	80			
LS2ER/30-075H	38	30	760	930		11	4.54 E-08	90,6	100	80			
LS2ER/30-090H	46	30	910	1080		13	5.15 E-08	90,6	100	80			
LS2ER/30-105H	53	30	1060	1230		14,5	5.78 E-08	90,5	100	80			
LS2ER/30-120H	61	30	1210	1380		16	6.39 E-08	90,5	100	80			
LS2ER/30-135H	68	30	1360	1530		17,5	7.03 E-08	90,4	100	80			
LS2ER/30-150H	76	30	1510	1680		19,5	7.64 E-08	90,4	100	80			

Tab.:7; Cap.:9

SERIE LS2

BARRERA EN CARCASA TRANSPARENTE IP69K MULTIHAZ PROTECCIÓN ACCESO DE 2, 3, 4 RAYOS

MODELOS EN PAREJA | LS2 | ER | / | 0A ¦ 0B ¦ 0C | 050 ¦ 080 ¦ 090 | K

FUNCIONES: alturas protegida de 150 mm a 1500 mm; funciones standard, reinicio automático, reinicio manual y EDM seleccionables con cableado; alcance largo; protección IP69K, protección IP69K y termostato.

MODELOS	RAYOS	PASO	ALTURA PROTEGIDA	ALTURA CUERPO	ALCANCE	TIEMPO DE RESPUESTA	PFH_d	DC_{avg}	$MTTF_d$	CCF	Cable Emi.	Cable Rec.	NOTAS
	N.°	mm	mm	mm	m	ms	F/h	%	años	puntos	Ø, Polos		
LS2ER/0A-050K	2	500	510	770	0 ÷ 3 / 0 ÷ 10	3	1.71E-08	94,9	100	80	Cable PVC, longitud 10 m, Ø5,5mm, 5-polos, 0,34 mm² Para las conexiones véase el Cap.: 6, Tab.: 4. Longitudes especiales de cable 15 y 50 m	Cable PVC, longitud 10 m, Ø5,5mm, 8-polos, 0,34 mm² Para las conexiones véase el Cap.: 6, Tab.: 1. Longitudes especiales de cable 15 y 30 m	Versión IP65 IP67 en caja IP69K Sólo los modelos estándar, todas las funciones. Temperatura -10 ... 55 ° C. Para las dimensiones, véase: Cap: 10, Fig.: 6 y Tabla: 4
LS2ER/0B-080K	3	400	810	1070		3,5	1.87E-08	94,6	100	80			
LS2ER/0C-090K	4	300	910	1170		3,5	2.02E-08	94,2	100	80			

Tab.:8; Chap.:9

SERIE LS2

BARRERA EN CARCASA TRANSPARENTE IP69K MULTIHAZ PROTECCIÓN ACCESO DE 2, 3, 4 RAYOS

MODELOS EN PAREJA | LS2 | ER | / | 0A ¦ 0B ¦ 0C | 050 ¦ 080 ¦ 090 | H

FUNCIONES: alturas protegida de 150 mm a 1500 mm; funciones standard, reinicio automático, reinicio manual y EDM seleccionables con cableado; alcance largo; protección IP69K, protección IP69K y termostato.

MODELOS	RAYOS	PASO	ALTURA PROTEGIDA	ALTURA CUERPO	ALCANCE	TIEMPO DE RESPUESTA	PFH_d	DC_{avg}	$MTTF_d$	CCF	Cable Emi.	Cable Rec.	NOTAS
	N.°	mm	mm	mm	m	ms	F/h	%	años	puntos	Ø, Polos		
LS2ER/0A-050H	2	500	510	770	0 ÷ 3 / 0 ÷ 10	3	1.71E-08	94,9	100	80	Cable PVC, longitud 10 m, Ø6 mm, 8-polos, 0,34 mm² Para las conexiones véase el Cap.: 6, Tab.: 5. Longitudes especiales de cable 15 y 50 m	Cable PVC, longitud 10 m, Ø6 mm, 10-polos, 0,34 mm² Para las conexiones véase el capítulo: 6, Tab.: 3. Longitudes especiales de cable 15 y 30 m	Versión IP65 IP67, en caja termostato IP69K Sólo los modelos estándar, todas las funciones. Temperatura -25 ... 55 ° C. Para las dimensiones, véase: Cap: 10, Fig.: 6 y Tabla: 4
LS2ER/0B-080H	3	400	810	1070		3,5	1.87E-08	94,6	100	80			
LS2ER/0C-090H	4	300	910	1170		3,5	2.02E-08	94,2	100	80			

Tab.:9; Chap.:9

10.0 DIMENSIONES DE LAS CORTINAS Y DE LOS ACCESORIOS ESTÁNDAR

10.1 Modelos IP67

A 30,0 28,0 L1 L2 29,5 L3 B C
HEAD BASE HEAD BASE BASE

Fig.:1; Cap.:10 Dimensiones de los modelos Standard, Base, Final;
vista de la base y del cabezal (HEAD) con los conectores correspondientes; véase Tab.:1 y 3

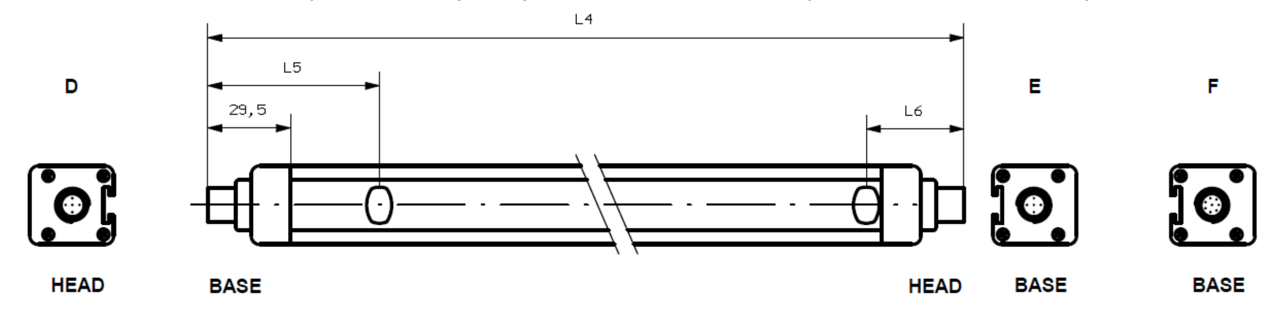


Fig.:2; Cap.:10 Dimensiones de los modelos Master y Slave;
vista de la base (BASE) y del cabezal (HEAD) con los conectores correspondientes; véase Tab.:2 y 3

SERIE LS2		DIMENSIONES MODELOS CON RAYOS ALINEADOS												
MODELOS EN PAREJA		###												Dimensiones (mm)
		015	030	045	060	075	090	105	120	135	150	165	180	
LS2ER/**-### LS2ER/**-###B LS2ER/**-###F	Standard, Base, Final	213	363	513	663	813	963	1113	1263	1413	1563	1713	1863	L1
		61,5												L2 (primera lente)
		11												L3 (última lente)
LS2ER/**-###M LS2ER/**-###S	Master, y Slave	236,5	386,5	536,5	686,5	536,5	986,5	1136,5	1286,5	1436,5	1586,5			L4
		61,5												L5 (primera lente)
		34,5												L6 (última lente)

Tab.:1; Cap.:10

SERIE LS2		DIMENSIONES DE LOS MODELOS MULTIHAZ			
MODELOS EN PAREJA		**-###			Dimensiones (mm)
		0A-050	0B-080	0C-090	
LS2ER/**-### LS2ER/**-###B LS2ER/**-###F	Standard, Base, Final	653	953	1053	L1
		102			L2 (primera lente)
		51			L3 (última lente)
LS2ER/**-###M LS2ER/**-###S	Master, Slave	677	977	1077	L4
		102			L5 (primera lente)
		75			L6 (última lente)

Tab.:2; Cap.:10

SERIE LS2		TIPOS DE TERMINACIÓN Y CONECTORES							
MODELOS		LS2R (receptores)				LS2E (emisores)			
		Vista BASE	Tipo de conector	Vista CABEZAL	Tipo de conector	Vista BASE	Tipo de conector	Vista CABEZAL	Tipo de conector
LS2*/**-###	Standard	C	M12, 8p, M	A	-	B	M12, 5p, M	A	-
LS2*/**-###B	Base	B	M12, 5p, M	A	-	B	M12, 5p, M	A	-
LS2*/**-###F	Final	B (1)	M12, 5p, M	A	-	B (1)	M12, 5p, M	A	-
LS2*/**-###M	Master	F	M12, 8p, M	D (1)	M12, 5p, M	E	M12, 5p, M	D (1)	M12, 5p, M
LS2*/**-###S	Slave	E (1)	M12, 5p, M	D (1)	M12, 5p, M	E (1)	M12, 5p, M	D (1)	M12, 5p, M

Tab.:3; Cap.:10

NOTAS: (1) Estos conectores están asignados a un BUS de comunicación de la cadena Master/ Slave, no se puede acceder a las líneas, utilice siempre cables precableados.

ST 204
ACCESORIOS DE FIJACIÓN SUMINISTRADOS COMO ESTÁNDAR

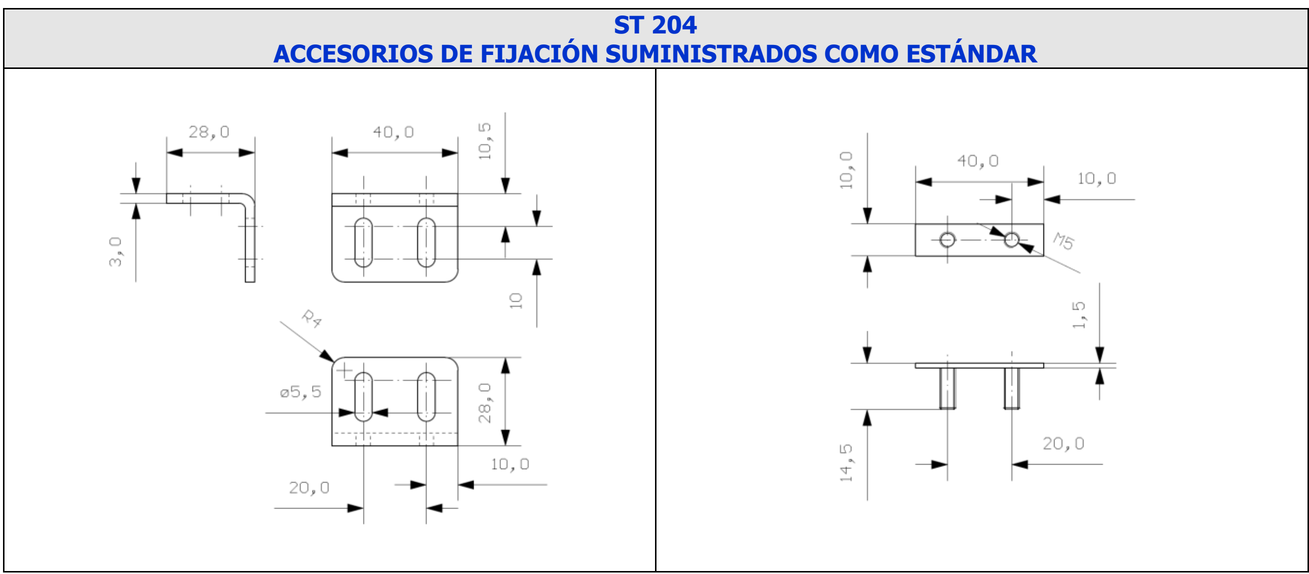


Fig.: 3; Cap.: 10 Fig.: 3. Soporte en L
Se suministra de serie, 4 piezas por pares para longitudes de 300 a 1050, 6 piezas para longitudes de 1200 a 1500.

Fig.: 4; Cap.: 10. Placa con pernos roscados incrustados y tuercas.
Se suministra de serie en el número correcto por los soportes.

APLICACIÓN DE LOS SOPORTES SUMINISTRADOS EN EL KIT

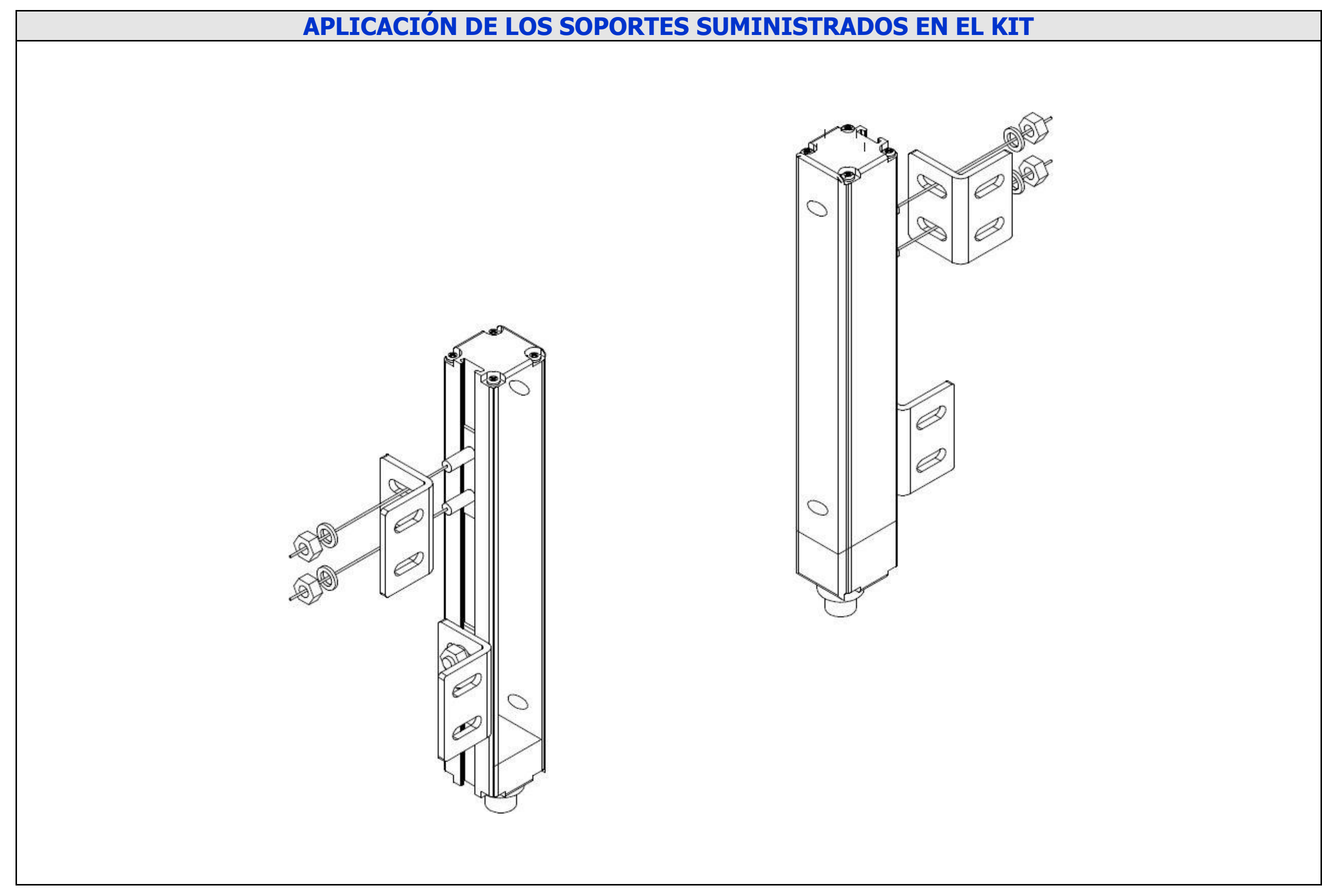


Fig.:5; Cap.:10

10.2 Modelos IP69K

DIMENSIONES DE LOS MODELOS IP69K

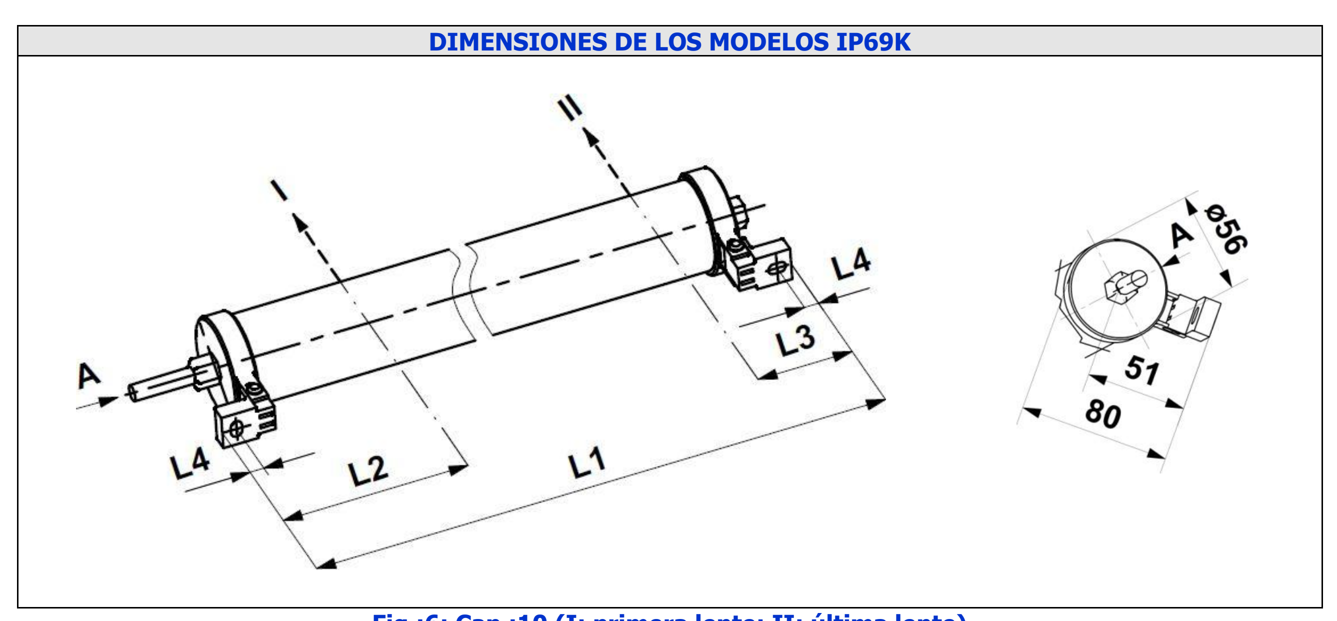


Fig.:6; Cap.:10 (I: primera lente; II: última lente)
La barrera se suministra ya montada en el interior de la carcasa transparente.
El cable de alimentación tiene una longitud estándar de 10 metros y un diámetro máximo de 6 mm.
Los soportes están incluidos.

SERIE LS2		MODELOS IP69K												
		CORTINAS										MULTIHAZ		
MODELOS		LS2ER/30-***K LS2ER/30-***H										LS2ER/**-###K LS2ER/**-###H		
ÓPTICA		015	030	045	060	075	090	105	120	135	150	0A	0B	0C
Calentador Potencia máxima (W)		2	4	6	8	9	10	10	10	10	10	8	10	10
Dimensiones (mm)	L1	325	475	625	775	925	1075	1225	1375	1525	1675	765	1065	1165
	L2	131										171		
	L3	60										100		
	L4	8										8		

Tab.:4; Cap.:10 (La potencia se refiere a un solo elemento, emisor o receptor).

APLICACIÓN DE LOS SOPORTES SUMINISTRADOS EN EL KIT

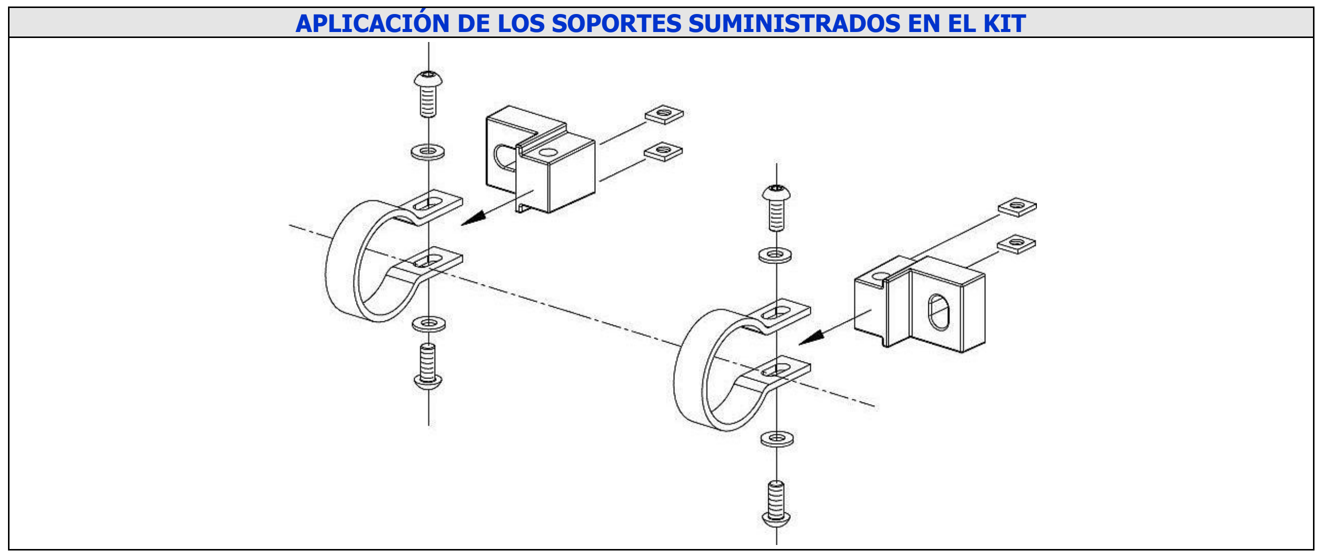


Fig.:7; Cap.:10

11.0 LISTA DE LOS ACCESORIOS APLICABLES A ESTE PRODUCTO

MODELO	DESCRIPCIÓN
	CONECTORES DE ALIMENTACIÓN M12, PARA LOS EMISORES O PARA LOS MODELOS BASE DE LOS RECEPTORES
CD12M/0H-050A3	Conector de alimentación M12, 5 polos, hembra, recto, precablado, cable de 5m de largo, PVC
CD12M/0H-100A3	Conector de alimentación M12, 5 polos, hembra, recto, precablado, cable de 10m de largo, PVC
CD12M/0H-150A3	Conector de alimentación M12, 5 polos, hembra, recto, precablado, cable de 15m de largo, PVC
CD12M/0H-250A3	Conector de alimentación M12, 5 polos, hembra, recto, precablado, cable de 25m de largo, PVC
CD12M/0H-500A3	Conector de alimentación M12, 5 polos, hembra, recto, precablado, cable de 50m de largo, PVC
CD12M/0H-050C3	Conector de alimentación M12, 5 polos, hembra, ángulo recto, precablado, cable de 5m de largo, PVC
CD12M/0H-100C3	Conector de alimentación M12, 5 polos, hembra, ángulo recto, precablado, cable de 10m de largo, PVC
CD12M/0H-150C3	Conector de alimentación M12, 5 polos, hembra, ángulo recto, precablado, cable de 15m de largo, PVC
	CONECTORES DE ALIMENTACIÓN M12, PARA LOS MODELOS STANDARD Y MASTER DE LOS RECEPTORES
CD12M/0E-050A1	Conector de alimentación M12, 8 polos, hembra, recto, precablado, cable de 5m de largo, PVC
CD12M/0E-100A1	Conector de alimentación M12, 8 polos, hembra, recto, precablado, cable de 10m de largo, PVC
CD12M/0E-150A1	Conector de alimentación M12, 8 polos, hembra, recto, precablado, cable de 15m de largo, PVC
CD12M/0E-250A1	Conector de alimentación M12, 8 polos, hembra, recto, precablado, cable de 25m de largo, PVC
CD12M/0E-400A1	Conector de alimentación M12, 8 polos, hembra, recto, precablado, cable de 40m de largo, PVC
CD12M/0E-050C1	Conector de alimentación M12, 8 polos, hembra, ángulo recto, precablado, cable de 5m de largo, PVC
CD12M/0E-100C1	Conector de alimentación M12, 8 polos, hembra, ángulo recto, precablado, cable de 10m de largo, PVC
CD12M/0E-150C1	Conector de alimentación M12, 8 polos, hembra, ángulo recto, precablado, cable de 10m de largo, PVC
	CABLE DE EXTENSIÓN PARA CONEXIÓN MASTER/SLAVE/FINAL
CDP12/0H-003AC	Cable de extensión M12/M12, 5 polos, hembra/ hembra, recto, cable de 0,3m de largo, PVC
CDP12/0H-030AC	Cable de extensión M12/M12, 5 polos, hembra/ hembra, recto, cable de 3m de largo, PVC
CDP12/0H-050AC	Cable de extensión M12/M12, 5 polos, hembra/ hembra, recto, cable de 5m de largo, PVC
CDP12/0H-100AC	Cable de extensión M12/M12, 5 polos, hembra/ hembra, recto, cable de 10m de largo, PVC
CDP12/0H-250AC	Cable de extensión M12/M12, 5 polos, hembra/ hembra, recto, cable de 25m de largo, PVC
	BASTÓNES DE PRUEBA
ST2214	Bastón de prueba Ø 14 mm
ST2220	Bastón de prueba Ø 20 mm
ST2230	Bastón de prueba Ø 30 mm
ST2240	Bastón de prueba Ø 40 mm
ST2250	Bastón de prueba Ø 50 mm
	SOPORTES SUMINISTRADOS DE SERIE
ST 204 4S	Juego de 4 accesorios de fijación (bridas, insertos y tornillos) para los modelos hasta 1050
ST 204 6S	Juego de 6 accesorios de fijación (bridas, insertos y tornillos) para los modelos hasta 1200
	ACCESORIOS PARA APLICACIONES ESPECIALES
ST 206 4S	Juego de 4 fijación , soportes en L curvados para facilitar la orientación angular, placas encastrables, tuercas
ST 206 6S	Juego de 6 fijación , soportes en L curvados para facilitar la orientación angular, placas encastrables, tuercas
ST 207 S	Juego de 4 fijación, soportes con rotación sobre perno, placas encastrables, tuercas
ST 4V S	Juego de 4 soportes antivibratorios para modelos con altura protegida 150
ST 8V S	Juego de 8 soportes antivibratorios para modelos con altura protegida de 300 a 1050
ST 12V S	Juego de 12 soportes antivibratorios para modelos con altura protegida de 1200 a 1500
	AYUDA PARA LA ALINEACIÓN ÓPTICA
STL 01 S	LÁSER puntero específico para la alineación de las cortinas de perfil 28 x 30 mm
	INTERFAZ DE RELÉ
SB300	Módulo relé de seguridad con barra DIN, dos relés, bobina de 24 V CC, dos contactos de salida individuales y un contacto NC (NC + NC) como EDM. Tensión de conmutación: 250V AC / DC; conmutación de potencia: 690VA @ 230VAC, 24VDC @ 72W.

Tab.:1; Cap.:11

12.0 CONTENIDO DEL KIT

Cada kit correspondiente a un código de cortina contiene:

- Dos unidades de cortinas, compuestas por un emisor y un receptor.
- Un número de soportes y placas encastrables adecuados para la altura del modelo.
- Un CD ROM con la documentación técnica en varios idiomas y la declaración de conformidad.
- Hoja de resumen de instalación en varios idiomas.

13.0 CONTROL DEL EQUIPO

13.1 Objeto del control

Los controles descritos a continuación cumplen con los requisitos de seguridad exigidos según la normativa nacional e internacional y, en especial, los requisitos de seguridad de la Directiva de Máquinas o de la Directiva para los trabajadores que utilizan equipos de trabajo (cumplimiento de las directivas CE).
Estos controles también están destinados a proteger contra interferencias provocadas por fuentes de luz no deseadas (entre las que se incluyen sensores del mismo tipo y, en general, sensores fotoeléctricos), por reflexiones y otros factores ambientales especiales. Dichos controles son obligatorios.

13.2 Controles previos a la primera puesta en marcha

● El área peligrosa ha de ser accesible solamente vía un único trayecto que interrumpe el haz de luz entre el emisor y receptor.
● Deberá ser imposible saltar al área peligrosa, pasar por debajo o por encima de la cortina o evitar el haz óptico entre emisor y receptor de cualquier otro modo.
● Deberá ser imposible permanecer dentro del área protegida sin que se detecte esta condición.
● Deberá ser imposible accionar los mandos de arranque/reinicio del sistema desde dentro del área protegida.
● Todos los dispositivos de protección han de estar montados correctamente y bloqueados de modo fijo en su sitio con sistemas que requieren herramientas específicas o llaves para manipularlos.
● Se deberá conocer el tiempo máximo de paro exacto de los movimientos peligrosos de la máquina, o bien se deberá verificar este dato. Este tiempo, sumado a los demás tiempos de reacción de toda la cadena de equipos de seguridad, se deberá utilizar para determinar la distancia de seguridad.
● El equipo de protección deberá ser eficaz para todos los modos de funcionamiento de la máquina.
● El movimiento peligroso se deberá interrumpir cuando se selecciona un modo de funcionamiento diferente.
● Asegúrese de que los operarios que usan la máquina hayan sido instruidos por personal calificado o por el encargado de la seguridad de máquinas antes de empezar a trabajar. El encargado de la seguridad de máquinas será el responsable de la mencionada formación.
● Asegúrese de que los operarios que usan la máquina tengan acceso a /puedan disponer de la documentación.
● Verifique la eficacia del sistema de protección; para ello, realice controles según se indica más adelante en el Cap.:13.4 "Controles regulares de la eficacia del equipo de protección".

13.3 Frecuencia de los controles realizados por personal calificado

● Verifique que la instalación cumpla con las prescripciones nacionales válidas y los términos impuestos por dichas prescripciones.
● Verifique que no se hayan realizado modificaciones o manipulaciones de los equipos de protección después de la primera puesta en marcha.
● Verifique de nuevo la instalación como si se tratase de la primera puesta en marcha, en caso de que se hayan realizado modificaciones importantes en la máquina o los equipos de protección, o tras instalación de un nuevo equipamiento o sustitución de los equipos de protección.

13.4 Controles regulares de la eficacia del equipo de protección

● Personas autorizadas y especialmente designadas para ello deberán controlar regularmente el estado y la eficacia del equipo de protección, por ejemplo a diario o siempre antes de empezar a trabajar, con la pieza de prueba correspondiente.
● Controle la ausencia de desperfectos o suciedad en la superficie de las ventanas ópticas frontales; rasguños, arañazos y empañamientos pueden deteriorar la resolución de la cortina.
● Cuando sea necesario, limpie la superficie óptica con un paño antiestático mojado, no use alcohol, disolventes o substancias abrasivas.
● Pase lentamente la pieza de prueba (con el diámetro correspondiente a la resolución de la cortina) en sentido perpendicular a los rayos ópticos en las siguientes posiciones:
- directamente delante del emisor y posibles espejos de desviación.
- en el centro entre emisor y receptor y también en el centro de segmentos de haces desviados por espejos.
- directamente delante del receptor.
El resultado obtenido deberá ser el siguiente:
- mientras que la pieza de prueba permanece en el área delimitada por las ventanas ópticas, las cortinas han de estar en el estado OSCURO y no deberá ser posible crear estados peligrosos.
En cortinas multihaz, el estado OSCURO corresponde a la interceptación de los rayos individuales que deberán ser controlados individualmente..

14.0 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

Las cortinas ópticas de seguridad de la gama de los sensores LS2 se han fabricado en cumplimiento de las siguientes directivas:
– la Directiva de Máquinas 2006/42/CE)
– la Directiva EMC 2004/108/CE)
Puede consultar la versión completa de la declaración de conformidad CE en Internet, en la web:
http:// **www.microdetectors.com**

15.0 GARANTÍA

Para todos los sistemas LS2 nuevos y bajo condiciones de trabajo normales, M.D. Micro Detectors da una garantía por defectos de material y fallos de mano de obra durante un período de 24 (veinticuatro) meses.
Durante el mencionado período, MD Micro Detectors se compromete a sustituir las partes defectuosas de forma gratuita.
Esta garantía cubre el material y la mano de obra.
M.D. Micro Detectors se reserva el derecho de decidir si se debe reparar el equipo o reemplazarlo por un equipo del mismo tipo o de las mismas características.

La validez de esta garantía está sujeta a las siguientes condiciones:

● El usuario deberá notificar el defecto o fallo a M.D. Micro Detectors dentro de los veinticuatro meses siguientes a la fecha de entrega del producto.
● El equipo y todos los componentes del mismo deberán estar en el mismo estado en que fueron suministrados por M.D. Micro Detectors.
● El defecto o mal funcionamiento no deberá surgir directa o indirectamente como consecuencia de:
- Uso incorrecto;
- Incumplimiento de las instrucciones de uso;
- Negligencia, impericia, mantenimiento incorrecto;
- Reparaciones, modificaciones y ajustes llevados a cabo por personal no autorizado por M.D. Micro Detectors, manipulación, etc;
- Accidentes o colisiones (también durante el transporte o por causas de fuerza mayor;
- Otras razones de las cuales M.D. Micro Detectors no se hace responsable.

Las reparaciones se llevarán a cabo en los laboratorios de M.D. Micro Detectors, adonde el material deberá ser enviado o devuelto. El coste del transporte así como de cualquier daño o pérdida de material durante el transporte irá a cargo del cliente.
Todos los productos y componentes sustituidos son propiedad de M.D. Micro Detectors.
M.D. Micro Detectors no reconoce ninguna otra forma de garantía o ningún otro derecho distintos a los expresamente mencionados. No se reconocen solicitudes de indemnización por daños y perjuicios ocasionados por el coste, la suspensión de actividades o cualquier otra circunstancia relacionada de alguna forma con el mal funcionamiento del producto o de cualquiera de sus componentes.

Con el fin de volver a asegurar el correcto funcionamiento de la barrera fotoeléctrica, es esencial cumplir exactamente y observar todas las normas, instrucciones y advertencias contenidas en este manual. M.D. Micro Detectors rechaza cualquier responsabilidad por acontecimientos derivados del incumplimiento de la totalidad o parte de las normas, instrucciones o advertencias antes mencionadas.